

“UNIVERSIDAD DE CUENCA”



Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Carrera de Economía

Riesgo de insolvencia empresarial en el Ecuador durante el periodo
2012-2016

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Economista

AUTORES:

Fausto Patricio Ordóñez Sangurima

C.I. 0105331243

Lindert Xavier Reyna Jaramillo

C.I.0704662675

TUTOR:

Econ. Víctor Gerardo Aguilar Feijoó

C.I. 0102826005

CUENCA – ECUADOR

2018



RESUMEN

El presente artículo académico tiene como objetivo analizar el riesgo de insolvencia de las empresas en el Ecuador entre el período 2012-2016; entendiendo a la insolvencia como un tema de alta sensibilidad que debe ser pronosticada previamente mediante técnicas econométricas. Se elaboró un modelo logístico de riesgo de insolvencia empresarial mediante el método de máxima verosimilitud, estimando la variable dependiente en base a un indicador de solvencia e interpretando las variables independientes según los principales indicadores financieros de liquidez, rentabilidad, solvencia y tamaño empresarial, Identificando si factores microeconómicos como los indicadores financieros; inciden de manera significativa en el riesgo de insolvencia empresarial. Los resultados de este análisis demostraron que el riesgo de insolvencia ha venido disminuyendo y es relativamente bajo durante el periodo de estudio, aunque existen diferencias entre empresas dependiendo de su tamaño y edad.

Palabras clave: Riesgo, insolvencia, liquidez, rentabilidad, indicadores financieros, índice de percepción de la corrupción, tamaño empresarial, edad empresarial



ABSTRACT

This academic article has the objective of analyzing the risk of insolvency of companies in Ecuador between the period 2012-2016, understanding insolvency as a subject of high sensitivity that must be predicted previously through econometric techniques. A logistic model of business insolvency risk was developed using the maximum likelihood method, estimating the dependent variable based on a solvency indicator and interpreting the independent variables according to the main financial indicators of liquidity, profitability, solvency and business size, identifying if microeconomic factors such as financial indicators; significantly affect the risk of corporate insolvency. The results of this analysis showed that the risk of insolvency has been decreasing and it is relatively low during the study period, although there are differences between companies depending on their size and age.

KEY WORDS: Risk, insolvency, liquidity, profitability, financial indicators, Corruption Perceptions Index, business size, business age.



Índice

1. INTRODUCCIÓN	9
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1 ANÁLISIS DE INSOLVENCIA EMPRESARIAL	11
2.2 MEDICIÓN EMPÍRICA DEL RIESGO DE QUIEBRA E INSOLVENCIA	14
3. METODOLOGIA	18
3.1 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ECONOMETRICO	18
3.2 ESPECIFICACIÓN DE LA VARIABLE INPUT Y OUTPUTS	21
4. DATOS	24
4.1 ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	24
5. RESULTADOS	26
5.1 DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES UTILIZADAS	31
5.2 MODELO DE INSOLVENCIA EMPRESARIAL	35
5.3 RELACIÓN DEL RIESGO DE INSOLVENCIA (INPUT) Y LAS VARIABLES OUTPUTS	40
6. CONCLUSIONES	47
7. BIBLIOGRAFIA	49
8. ANEXOS	51
9. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	61

Índice de Tablas

Tabla 1: DESCRIPTIVOS ESTADISTICOS DE LAS EMPRESAS SOLVENTES	31
Tabla 2: DESCRIPTIVOS ESTADISTICOS DE LAS EMPRESAS INSOLVENTES	33
Tabla 3: RESULTADOS DEL MODELO LOGIT	36
Tabla 4: Correlación de las variables	52
Tabla 5: Modelo Logit incorporando todas las variables	53
Tabla 6: Modelo Logit efectos aleatorios con todas las variables	54



Tabla 7: Modelo Logit omitiendo variables correlacionadas	55
Tabla 8: Modelo logit con efectos aleatorios omitiendo variables correlacionadas	55
Tabla 9: Modelo Logit con errores robustos	55
Tabla 10: Modelo Logit con efectos aleatorios con errores robustos	55
Tabla 11: Porcentaje de predicciones correcta	55

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Porcentaje de empresas solventes e insolventes.....	26
Gráfico 2: Empresas según la actividad económica	27
Gráfico 3: Sector económico y tamaño empresarial.....	28
<i>Gráfico 4: Localización empresas insolventes según centros económicos</i>	<i>30</i>
Gráfico 5: Localización empresas solventes según centros económicos	31
Gráfico 6: Riesgo de Insolvencia y Edad Empresarial.....	40
Gráfico 7: Riesgo de Insolvencia y Endeudamiento del Activo	41
Gráfico 8: Riesgo de Insolvencia y endeudamiento del activo de las empresas grandes dentro y fuera de los centros económicos	41
Gráfico 9: Riesgo de Insolvencia y endeudamiento del activo de las empresas medianas dentro y fuera de los centros económicos	42
Gráfico 10: Riesgo de Insolvencia y endeudamiento del activo de las empresas pequeñas dentro y fuera de los centros económicos	43
Gráfico 11: Riesgo de Insolvencia y Liquidez Corriente	45
<i>Gráfico 12: Probabilidad de Insolvencia Empresarial.....</i>	<i>45</i>
<i>Gráfico 13: Probabilidad de Insolvencia según el Tamaño Empresarial</i>	<i>46</i>
Gráfico 14: Empresas Solventes e Insolventes.....	52

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Centros Económicos del Ecuador	29
---	----



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Fausto Patricio Ordóñez Sangurima en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “RIESGO DE INSOLVENCIA EMPRESARIAL EN EL ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2012-2016”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, mayo de 2018

Fausto Patricio Ordóñez Sangurima

C.I: 0105331243



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Lindert Xavier Reyna Jaramillo en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "RIESGO DE INSOLVENCIA EMPRESARIAL EN EL ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2012-2016", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, mayo de 2018

Lindert Xavier Reyna Jaramillo

C.I.: 0704662675



Cláusula de Propiedad Intelectual

Fausto Patricio Ordóñez Sangurima, autor del trabajo de titulación "RIESGO DE INSOLVENCIA EMPRESARIAL EN EL ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2012-2016", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, mayo del 2018

A handwritten signature in blue ink, reading "Fausto Patricio Ordóñez Sangurima", written over a horizontal line.

Fausto Patricio Ordóñez Sangurima

C.I: 0105331243



Cláusula de Propiedad Intelectual

Lindert Xavier Reyna Jaramillo, autor del trabajo de titulación “RIESGO DE INSOLVENCIA EMPRESARIAL EN EL ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2012-2016”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, mayo del 2018

Lindert Xavier Reyna Jaramillo

C.I: 0704662675



1. INTRODUCCIÓN

Indudablemente el sector empresarial se interrelaciona con eventos económicos tanto internos como externos y es reactivo a los mismos, por lo cual resulta importante la realización de un estudio con el fin de analizar el riesgo de insolvencia empresarial en nuestro país, considerando los indicadores financieros de las empresas, el tamaño empresarial, el sector económico al que pertenecen, su ubicación según la localización de principales centros económicos, la edad empresarial, entre otros.

Además, es evidente que el riesgo empresarial es un aspecto que presenta una fuerte sensibilidad, que afecta a la economía y a la sociedad a nivel global, especialmente en un entorno donde los gobiernos pretenden proteger sus mercados de capital aún dentro de un clima volátil de negocios, con total incertidumbre política, numerosas regulaciones estrictas, en el que indiscutiblemente factores como la globalización, las crisis internacionales, el inadecuado uso de los recursos empresariales, las malas decisiones administrativas han inducido al sector empresarial en el Ecuador a reaccionar para la consecución de sus objetivos de crecimiento y permanencia en el mercado (Balcaen & Ooghe, 2006). Una adecuada administración de riesgo de insolvencia y un acertado control de los resultados financieros adquiere mucha importancia, debido a que los modelos de predicción de riesgo resultan ser una excelente herramienta tanto para banqueros, inversionistas, agencias de calificación e incluso para las propias empresas.

En el Ecuador resulta atractivo y conveniente un análisis de este tipo, puesto que generalmente el tamaño de las empresas que se han conformado en el territorio nacional corresponde a micro y pequeñas empresas de estructura principalmente familiar y con muy poca visión a negocios de gran escala nacional e internacional. Sin embargo, la legislación ecuatoriana apoyada en el (COPCI, 2010) para la



conformación de empresas plantea algunas medidas por parte de los organismos gubernamentales vinculados con el tema, tal y como es el caso de la Superintendencia de Compañías, institución que ha logrado, hasta cierto punto, que se fomente la creación de empresas sólidas y capaces de responder de manera inmediata a shocks internos y externos.

En la actualidad, el panorama económico cambiante requiere especial atención en el sector empresarial más aun en épocas de disminución de desarrollo económico de algunos países. Es por ello, que este análisis es de carácter crítico y académico en la temática de Riesgo de Insolvencia Empresarial, respondiendo a un escenario complejo en el marco de alta sensibilidad y fragilidad del sistema financiero y empresarial ecuatoriano.

El presente artículo académico está dividido en 6 secciones. En la sección 1 se da una breve introducción y explicación de la temática tratada en este artículo y del contexto en el cual se desarrolla. En la sección 2, se realiza una revisión del marco teórico en el que se fundamenta nuestro estudio. En la sección 3, se realiza una descripción de la metodología empírica a seguir. En la sección 4, se procede a revisar el tratamiento que se les dio a los datos y de igual forma un análisis de los descriptivos de las variables input y outputs. En la sección 5, se reportan los resultados obtenidos del estudio. Para finalizar, en la sección 6 se plantean las conclusiones a las que se llega posterior al análisis realizado.



2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANÁLISIS DE INSOLVENCIA EMPRESARIAL

El presente trabajo aplica un análisis que se centra en la medición de los factores e indicadores financieros¹ que de alguna u otra forma inciden en la insolvencia empresarial e incluso que definen al riesgo de quiebra de las empresas ecuatorianas. Siguiendo la Ley de Compañías² (Superintendencia de Compañías, 1999), define como “contrato de compañía a aquél por el cual dos o más personas unen sus capitales o industrias, para emprender en operaciones mercantiles y participar de sus utilidades”. Es así que, definimos al riesgo de insolvencia empresarial como aquel riesgo de que una empresa no sea capaz de satisfacer sus deudas u obligaciones, que también es conocido como riesgo de quiebra.

Según el criterio de Estallo y Giner (2010) el principal motor que impulsa la economía de un país son las empresas, dado que se considera que la riqueza de los países radica en la producción de bienes y servicios que ellas generan. Motivo por el cual resulta indispensable realizar un análisis y una revisión de la gestión y operación financiera empresarial que sea útil para la toma de decisiones.

Se han planteado diversos criterios para medir la quiebra o disolución de las empresas. Desde el ámbito jurídico, La ley de Compañías del Ecuador (Superintendencia de Compañías, 1999) declara en disolución a una compañía cuando ha vencido el plazo de duración fijado en el contrato social, también por acto de quiebre legalmente realizado, por pérdidas del capital social³ en un porcentaje igual o mayor al 50%, por violación de las leyes o estatutos de la empresa, entre otros motivos. Los temas financieros como interrupción de pagos de dividendos, pérdidas consecutivas en lugar de ganancias, resultados

¹ Los indicadores financieros permiten el análisis de la realidad financiera, de manera individual, y facilitan la comparación de la misma con la competencia y con la entidad u organización que lidera el mercado.

² Registro Oficial 312 de 05-nov-1999 - Última modificación: 20-may-2014 – Estado: Vigente

³ Fondos aportados por los socios para constituir la sociedad, que pasan a formar parte del patrimonio social, estén o no desembolsados; puede ser en dinero o bienes.

Fausto Patricio Ordóñez Sangurima

Lindert Xavier Reyna Jaramillo



empresariales negativos antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones, ratio de cobertura bajo constituyen causas de quiebre de las empresas según lo argumentado por (Balcaen & Ooghe, 2006).

Por otra parte, (Platt, 1999) sostiene que una de las causas de quiebra de las empresas es el sobre exceso de crédito, conjuntamente con la incapacidad que presentan ciertas empresas para cobrar deudas a sus acreedores limitando con esto su capacidad de pagar sus obligaciones.

Uno de los temas sustanciales a ser considerado es precisamente la situación financiera y el riesgo de insolvencia de una compañía, razón por la cual existen varios métodos de gestión financiera⁴. Según (Delgado, 2009) los estados e indicadores financieros contruidos a partir de estos métodos, son los mejores instrumentos para medir la gestión financiera y administrativa de las empresas; es así, que son herramientas indiscutiblemente necesarias para la toma de decisiones ya sean de inversión, crédito o de incremento de capital, acompañado de un gran recurso para evaluar la rentabilidad presente y futura, la liquidez y la solvencia empresarial.

Estudios referentes a la predicción de riesgo de quiebre e insolvencia empresarial se realizaron a partir de los años 30, siendo el más destacado de esta década el realizado por Bureau of Business Research (BBR, 1930) en Estados Unidos luego de que miles de empresas quebraran debido a la Gran Depresión.

En la literatura enfocada al Riesgo de Quiebra e Insolvencia Empresarial, existe una gran variedad de estudios realizados con la finalidad de predecir la probabilidad de que una empresa entre en una situación de insolvencia o quiebra. Dentro de esta temática, encontramos contribuciones destacadas como las de (Beaver, 1966), (Altman, 1968), (Ohlson, 1980), cuyas investigaciones varían

⁴ Análisis y toma de decisiones sobre las necesidades financieras de una sociedad, tratando de utilizar los recursos financieros óptimos para la consecución de los objetivos sociales.



dependiendo de la metodología empleada por cada uno de ellos. Es así que, (Beaver, 1966) empleó un análisis univariante en su investigación, con la finalidad de utilizar por separado una o varias variables independientes, para explicar una variable dependiente mediante una categorización dicotómica con capacidad predictiva; con lo cual se debe aclarar que el objetivo principal de su estudio consistió en analizar la capacidad de predicción de los indicadores financieros, más no en determinar el mejor predictor de quiebra. Por su lado (Altman, 1968) amplió el análisis univariante con el propósito de introducir múltiples predictores de quiebra, es así que propuso un análisis multivariante, el denominado Z-Score, que desarrolla una función lineal de una serie de variables explicativas para predecir el valor de una variable dependiente cualitativa que podría ser “quiebra” o “no quiebra”, la actual utilización de este modelo radica en la importancia de su método predictivo. Y (Ohlson, 1980), quien plateó un modelo probabilístico de riesgo de quiebra con base en una estimación econométrica de máxima verosimilitud, a través de un modelo logístico, el mismo que presentaba un índice de error mayor al que constaba en la investigación de Altman.

(Dietsch & Kremp, 1998) argumentan que las empresas pequeñas tienen mayor probabilidad de quebrar por insolvencia, ya que según la teoría económica y financiera la probabilidad de quiebra es negativa según al tamaño empresarial, esto se ratifica con lo que indican los bancos al referirse que otorgarles un crédito a empresas pequeñas representa un mayor riesgo para la institución financiera. Este criterio se consolida con lo planteado por (Berger & Udell, 1998), (Miller, 1977), (Fitzpatrick, 1931), (Ross & Kami, 1973), que concuerdan que el flujo de efectivo de las pequeñas empresas es más volátil y cambiante para afrontar sus deudas, en comparación al de las grandes empresas, es por ello que los bancos otorgan menos créditos a las pequeñas empresas por ser más riesgosas.

Por otro lado, (Crutzen & Caille, 2008), afirman que las empresas pequeñas, durante la existencia de crisis financieras, tienden a quebrar en mayor medida que



en comparación a las grandes empresas, ya que las primeras dependen del financiamiento otorgado por los bancos para poder desarrollarse, siendo más afectadas por los shocks de los mercados crediticios. A esto se añade el señalamiento de (Fitzpatrick, 1931) que plantea que las pequeñas empresas poseen mayores variaciones en sus indicadores de rentabilidad en comparación a las grandes compañías. Además, la falta de financiamiento por parte de inversionistas, deteriora en mayor grado los indicadores financieros debido a que requieren mayores retornos esperados por ser más riesgosas, lo que incrementa el riesgo de quiebra e insolvencia empresarial.

2.2 MEDICIÓN EMPÍRICA DEL RIESGO DE QUIEBRA E INSOLVENCIA

(Beaver, 1966) en su estudio utilizó una muestra de 158 empresas, de las cuales el 50% de las mismas correspondían a empresas quebradas y el porcentaje restante a empresas no quebradas, empleando 30 indicadores financieros para el periodo 1954-1964; este autor emplea una técnica univariante para comparar los valores promedio de los indicadores financieros, con mayor énfasis en el valor de su media. Entre los resultados más destacados de este estudio se encuentra que las empresas que quebraron poseían una baja reserva de activos y un mejor flujo de efectivo a corto plazo en comparación con la que no quebraron, además se ponía de manifiesto que las empresas que recurrían a más créditos eran las compañías quebradas.

(Altman, 1968), realizó un modelo multidimensional, el Z-Score, con la finalidad de medir el riesgo de fracaso empresarial; este autor analizó a 66 empresas del sector manufacturero considerando que el 50% de las mismas habían quebrado; para este análisis se utilizaron 22 indicadores que eran utilizados en ese entonces. Así pues, este modelo contribuyó para que las empresas comparen los valores de



los indicadores con el resultado obtenido con el Z-Score. De acuerdo con este modelo, las empresas que pueden quebrar son las que presenten un Z-Score menor que 1.8; las empresas que se encuentran en una zona en la que pueden o no quebrar son las que presentan un indicador que va de 1.8 a 2.99; y finalmente, las empresas que no tienen riesgo alguno de quiebra son las que presentan un indicador mayor a 2.99 por lo que son consideradas como empresas correctamente financiadas.

Muchas investigaciones y estudios referentes, como los realizados por (Deakin, 1972), (Jones, 1987), (Blum, 1974), desarrollaron modelos multivariantes de fracaso empresarial basados en el modelo planteado por Altman.

Varias de las aplicaciones econométricas empleadas por (Hosmer & Lemeshow, 2000) señalan como una de las metodologías más utilizadas para el análisis de datos en regresiones logísticas, a la técnica de máxima verosimilitud, debido a que nos permite obtener estimadores consistentes y a veces insesgados, por lo que esta técnica nos proporciona el estimador más probable de los resultados que se obtienen a partir de los resultados observados. La estimación por máxima verosimilitud resulta ser efectiva para el cálculo de modelos con variables dependientes limitadas según lo planteado por (Wooldridge, 2013). Puesto que, según (Gujarati, 2006) tiene propiedades teóricamente más fuertes que el método de MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios). Además, la regresión logística es un método cuya variable dependiente es discreta y que su resultado posee mucha similitud al de un modelo de técnicas estadísticas, ya que tiene mejor ajuste para describir la relación entre la variable dependiente explicada por las variables independientes según lo planteado por (Hosmer & Lemeshow, 2000).

(Ohlson, 1980), elabora un modelo de estimación econométrica basado en la técnica de máxima verosimilitud mediante una regresión logística. La muestra observada estaba constituida por 53 compañías no quebradas y 53 compañías



quebradas durante el periodo 1970-1976. En los resultados obtenidos figuraron como indicadores más significativos el tamaño de la empresa, el rendimiento empresarial, la medición de la estructura de capital de la compañía y la liquidez en el corto plazo; sin embargo, el índice de error de predicción de este modelo es mayor que en el modelo de Altman, puesto que este modelo emplea una serie de tiempo donde se presentan diferencias al comparar la probabilidad de riesgo de quiebra durante cada periodo considerando el hecho de que se presenta poca correlación entre las variables. Es así que esta metodología es empleada en nuestra investigación puesto que es considerada la más adecuada para los fines descritos con base en la literatura analizada.

(Cruz, Lescano, & Pastor, 2013)⁵, estudian y describen los diversos modelos de clasificación de quiebra y no quiebra, para lo cual realizan una breve explicación de los modelos existentes tanto Univariados⁶ como Multivariados⁷. El modelo que mejor se adaptó a las empresas peruanas fue el modelo Z_2 de Altman que resulta aplicable a cualquier tipo de empresas, debido a su gran utilidad en economías denominadas emergentes. Para la realización de esta investigación, estos autores usan la información financiera registrada para el periodo 2000-2012 excluyendo a las empresas que no son consideradas como deudoras, quedando una muestra de 74 empresas para el análisis; de las cuales 8 empresas quebraron por insolvencia; sin embargo, sugieren estudios más profundos para las empresas pertenecientes al sector servicios puesto que no queda muy clara su situación.

(Mariz, 2014), aplica modelos propuestos por Edward Altman, Springate y Legault cuya aplicación se enfoca a industrias manufactureras; estos modelos fueron

⁵ (Cruz, Lescano, & Pastor, 2013): Realizan un estudio de quiebra para empresas peruanas, excluyendo las empresas que no son consideradas como deudor.

⁶ Univariado: Consiste en el análisis de cada una de las variables estudiadas por separado, es decir, el análisis está basado en una sola variable

⁷ Multivariado: Es un método estadístico utilizado para determinar la contribución de varios factores en un simple evento o resultado



aplicados a una muestra de 212 sociedades del sector textil de España, 106 empresas por cada grupo, saneadas e insolventes, estas definidas como empresas declaradas en concurso, dejando de lado otros supuestos de fracaso empresarial, ya que el marco de la Ley Concursal⁸ permite conocer a ciencia cierta el estado de insolvencia de una sociedad. Los resultados han demostrado que el modelo que es capaz de predecir con mayor exactitud un posible fracaso empresarial es el desarrollado por Edward Altman.

(Espinel, 2016), realiza un estudio de riesgo de quiebra empresarial en el Ecuador para el periodo 2009-2012 de las empresas que presentan la información financiera necesaria tomando como referencia la metodología diseñada por (Ohlson, 1980), incorporando además el tamaño empresarial. Analizó una muestra de 2774 empresas que para el periodo de estudio daba un total de 8322 observaciones analizadas. Mediante el método de máxima verosimilitud elabora un modelo logístico de riesgo de quiebra empresarial, y realiza la estimación de la variable dependiente con base en promedios de los indicadores de liquidez, rentabilidad, solvencia y tamaño empresarial. Entre los resultados más sobresalientes se plantea que las empresas grandes presentan menor riesgo de quiebre en comparación a la pequeñas y medianas empresas en nuestro país; adicionalmente, plantea un mapa de riesgos de acuerdo al sector empresarial geográfico y a la actividad económica agregada. Este estudio es similar al realizado en esta investigación por la metodología utilizada; sin embargo, se diferencia en las variables empleadas ya que en el presente artículo se utiliza el valor del indicador dado para cada año, además de incorporar otras variables para enriquecer el modelo.

⁸ Determina las funciones en materia de aplazamientos de pago de deudas, reintegros de prestaciones indebidamente percibidas, compensación, devolución de ingresos indebidos, reembolso del coste de las garantías, desistimiento, convenios o acuerdos en procedimientos concursales y anuncios de subastas en Boletines Oficiales



La metodología usada por James Ohlson 1980, representa la guía para el presente trabajo investigativo. Este autor resalta como ventajas de este modelo las características de no asumir normalidad, ni tener matriz de covarianzas iguales como los de análisis discriminantes comunes lo hacen.

Para evitar las inconsistencias que un modelo lineal presenta, el modelo logístico se basa en la estimación de máxima verosimilitud, ya que posee el estimador más certero.

3. METODOLOGIA

3.1 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ECONÓMétrICO

La metodología que será utilizada para desarrollar esta investigación es la de (Ohlson, 1980) quien fue el primero en precisar un modelo de quiebra utilizando una regresión econométrica de probabilidad condicional de regresión logística (logit) en vez del tradicional análisis discriminante múltiple (ADM); explicando la probabilidad de las variables independientes que se relacionan al fracaso empresarial, resaltando las ventajas de este modelo como la de no asumir normalidad, ni tener una matriz de covarianzas iguales como los análisis discriminantes comunes.

El modelo logit permite hallar un valor para la probabilidad de quiebra de forma directa, puesto que se usa para medir la probabilidad de ocurrencia de un evento particular condicionado a ciertas variables. El logit expresa un valor, para la variable dependiente, la misma que se encuentra limitada entre cero y uno. La mayor ventaja de este modelo es que no es necesario hacer supuestos sobre la distribución de la función de las variables independientes y tampoco de las probabilidades a priori.



Siguiendo a (Ohlson, 1980) el modelo a estimar se expresa de la siguiente manera:

$$l(\beta) = \sum_{i \in S_1} \log P(X_i, \beta) + \sum_{i \in S_2} \log(1 - P(X_i, \beta))$$

Donde:

β se define como el vector de parámetros desconocidos, X_i el vector de variables explicativas para la observación i , $P(X_i, \beta)$ como la probabilidad de quiebre condicional a X_i y β . Además S_1 y S_2 son las firmas quebradas y no quebradas respectivamente.

Se define P como:

$$P = \left(1 + \exp \left[- \sum_j \beta_j X_{ij} \right] \right)^{-1} = (1 + \exp[-y_i])^{-1}$$

Al ser una variable dicotómica, estos modelos pueden limitar la estimación de los parámetros con métodos tradicionales como Mínimos Cuadrados Ordinarios, es por ellos que las betas se calculan utilizando el método máxima verosimilitud. Al delimitar una función para P se pueden apreciar los parámetros que maximizan la función:

$$\underset{\beta}{\text{Max}} l(\beta)$$

Con la finalidad de evitar las inconsistencias que presenta un modelo lineal, el modelo logístico se basa en la estimación de máxima verosimilitud, puesto que proporciona un estimador más certero ya que otorga la mejor probabilidad de ocurrencia del análisis de las variables. Este modelo es utilizado para estimar la relación de la variable binaria (0 o 1) en respuesta a sus variables explicativas,



además de calcular con mayor precisión la probabilidad de riesgo de insolvencia a comparación de los análisis discriminantes como el modelo Z-score.

Los errores de este modelo son distribuidos de forma normal con media cero y varianza constante y se encuentran distribuidos normalmente al 95% de intervalo de confianza.

Para estimar el comportamiento de la variable dependiente de riesgo de insolvencia en base a sus variables independientes, se usa un modelo logístico de la forma:

$$\begin{aligned} \text{logit}(p_{it}) = & \alpha - \beta_1 \text{liq}_{it} - \beta_2 \text{RNA}_{it} - \beta_3 \text{ROA}_{it} + \beta_4 \text{EndAct}_{it} + \beta_5 \text{EndPatri}_{it} \\ & - \beta_6 \text{TEmpre}_{it} + \beta_7 \text{SectEcono}_{it} - \beta_8 \text{EdadEmp}_{it} - \beta_9 \text{IPC}_{it} \\ & - \beta_{10} \text{CentrEcon}_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

La ecuación final para calcular la probabilidad de riesgo de insolvencia empresarial es:

$$p_{it} = \frac{e^{\text{logit}(p_{it})}}{1 + e^{\text{logit}(p_{it})}}$$

Donde:

i se refiere a cada información de las empresas, tomando de la Superintendencia de Compañías $i = 1, 2, 3, \dots, n$

t se refiere al tiempo de la muestra homogénea de las 4300 observaciones correspondientes en años, de acuerdo a los periodos, 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016.

$x1_{it}$: liq (Indicador de liquidez corriente 2012-2016 $\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$)

$x2_{it}$: RNA (Indicador de rentabilidad neta del activo 2012-2016 $\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}}$)

$x3_{it}$: ROA (Indicador de rentabilidad financiera 2012-2016 $\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}}$)

$x4_{it}$: EndAct (Indicador de endeudamiento del activo 2012-2016 $\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$)



$x5_{it}$: *EndPatri* (Indicador de endeudamiento del patrimonio 2012-2016 $\frac{Pasivo\ Total}{Patrimonio}$)

$x6_{it}$: *TEmpre* (Tamaño empresarial 2012-2016 (pequeña, mediana, grande))

$x7_{it}$: *SectEcono* (Sector Económico 2012-2016 (primario, secundario, terciario))

$x8_{it}$: *EdadEmp* (Edad que la empresa lleva en el mercado (año de creación – año de estudio))

$x9_{it}$: *IPC* (Índice de Percepción de la Corrupción (Transparency International, s.f.))

$x10_{it}$: *CentEcon* (0= fuera del centro económico; 1= dentro del centro económico)

3.2 ESPECIFICACIÓN DE LA VARIABLE INPUT Y OUTPUTS

Para establecer la variable dependiente, se revisó la información proporcionada por la Superintendencia de Compañías que indica si una empresa se encuentra activa, cancelada, disuelta o en liquidación. Sin embargo, no se dan detalles sobre las razones por las cuales estas empresas quiebran, ya sean por problemas financieros, cierres por fusión empresarial, entre otras razones. Además, esta información posee problemas de temporalidad puesto que una empresa pudo haber quebrado en un año puntual, pero su disolución se presente en años posteriores ya que estos trámites de liquidación duran entre uno y tres años según algunos expertos de la Superintendencia de Compañías. Es así que el año que se registra como año de disolución no es el año cuando la empresa quiebra, sino es el año en el cual la Superintendencia de Compañías registró su disolución, indiferentemente de la fecha que se suscitó.

Al no contar con un indicador viable proporcionado por la Superintendencia de Compañías de las empresas quebradas por insolvencia en el país, construimos un indicador que refleje cuando una empresa se encuentra insolvente. De acuerdo con la literatura encontrada, el peor escenario se suscita cuando la compañía no puede cumplir con sus obligaciones a sus proveedores, por lo que entran en situación de quiebra y legalmente son declaradas insolventes (Altman, 1984). Con un criterio coincidente, (Blum, 1974), plantea que una empresa entra en un



proceso de quiebra e insolvencia cuando es incapaz de pagar sus deudas. Según (Beaver, 1966), la insolvencia empresarial se determina como la incapacidad de la empresa para atender sus obligaciones a su vencimiento.

Considerando lo expuesto por la literatura, se determinó como principal indicador de riesgo de insolvencia al indicador de endeudamiento del activo⁹, definiendo a una empresa como “insolvente=1” cuando su índice de endeudamiento del activo (medido como el pasivo total / activo total) sea mayor a 1. Dicho indicador fue considerado como la mejor medida desde una óptica financiera de insolvencia empresarial, debido a que señala cuando una compañía no puede pagar sus obligaciones, lo que conlleva a la suspensión del pago de sus deudas con los prestamistas. Este argumento se relaciona con los estudios de (Brealey, Myers, & Marcus, 1996) quienes aseveran que la insolvencia es mayor cuando mayor sea el nivel de endeudamiento de la empresa, porque esta situación disminuye la cotización de sus títulos en el mercado, por ende, el valor de la empresa se reduce, lo que genera un mayor riesgo de quiebra empresarial. En otras palabras, se define a las empresas como insolventes cuando sus activos no pueden hacer frente a sus obligaciones y su indicador de endeudamiento es mayor a 1.

Las variables independientes constituyen los indicadores financieros de liquidez, rentabilidad y solvencia¹⁰ con la información proporcionada por los balances de las empresas activas del 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016; ya que se desea revisar las razones financieras en conjunto para analizar cómo estas afectan la probabilidad de riesgo de insolvencia.

⁹ El ratio de razón de endeudamiento del activo total, sirve para establecer una métrica del grado de endeudamiento de una empresa en relación al total de sus activos.

¹⁰ Liquidez: miden la capacidad que tiene la entidad de generar dinero efectivo para responder por sus compromisos y obligaciones con vencimientos a corto plazo.

Solvencia: evalúan la capacidad que tiene la entidad para responder a sus obligaciones, acudiendo al patrimonio.

Rentabilidad: miden la sostenibilidad que ha de ser producto de la efectividad que tiene al administrar los costos y gastos y convertirlos en utilidad.

Fausto Patricio Ordóñez Sangurima

Lindert Xavier Reyna Jaramillo



Para analizar el riesgo de insolvencia empresarial se consideró el índice de liquidez, el índice de endeudamiento del activo, el índice de endeudamiento del patrimonio, el índice de rentabilidad financiera y el índice de rentabilidad neta del activo, como elementos de los indicadores de liquidez, solvencia y rentabilidad respectivamente. Además, consideramos factores como el tamaño empresarial y el sector económico al cual pertenecen las empresas analizadas, así mismo si estas empresas se ubican dentro o fuera de las provincias denominadas como centros económicos de país, la edad empresarial y el índice de percepción de la corrupción.

El Índice de Percepción de la Corrupción¹¹, que clasifica a los países poniéndoles una puntuación entre 0 (cuando se percibe altos niveles de corrupción) y 100 (cuando se percibe bajos niveles de corrupción) en función del nivel de percepción que los habitantes presentan del sector público. (Transparency International, s.f.)

Se incluyeron compañías de las diferentes actividades económicas para obtener un óptimo tratamiento de los datos; sin embargo, para un mejor análisis se optó por categorizar a las empresas según el sector económico al que pertenecen: primario o sector agropecuario, secundario o de manufactura, y terciario o de servicios.

Se consideró además la edad empresarial, referente al tiempo en años que la empresa se ha mantenido en funcionamiento en el mercado, realizando la diferencia entre el año de creación y cada uno de los años de análisis.

Dado que existen una gran cantidad de empresas ubicadas a lo largo y ancho del territorio nacional, consideramos importante realizar una clasificación de las

¹¹ El Índice de Percepción de Corrupción (IPC) establece cada año un ranking de países basado en los niveles de corrupción en el sector público percibidos por empresarios, analistas de riesgo, y ciudadanos comunes.



provincias que podrían considerarse como centros económicos¹² del país debido al aporte que estas otorguen al PIB del Ecuador.

4. DATOS

4.1 ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Las unidades de análisis para el presente estudio son la muestra de empresas seleccionadas que conforman el sector empresarial en el Ecuador, debido a la importancia que estas representan en el sector económico y social del país. Los datos fueron recopilados de los balances contables publicados por la Superintendencia de Compañías del Ecuador de los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 de las empresas activas que presentaron su información financiera los 5 años consecutivos.

Para la selección de la muestra, realizamos un arduo proceso de depuración de datos, hasta quedarnos con la cantidad de empresas que cumplían con las características requeridas para este análisis. El proceso fue el siguiente:

- Se clasificó a las empresas mediante variables dummies, según su tamaño de acuerdo a los parámetros establecidos en el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversión (COPCI, 2010), que clasifica a las compañías de acuerdo al número de trabajadores y el nivel de ingresos en pequeñas, medianas y grandes¹³ (Ver anexo 1):
 - Pequeña empresa: Entre 10 y 49 trabajadores o ingresos entre \$100.001,00 y \$1'000.000,00.

¹² Centros Económicos: Provincias con alto aporte al PIB nacional. $(VAB/PIB\ NACIONAL)*100$

¹³ Predominando siempre los ingresos sobre el número de trabajadores.



- Mediana empresa: Entre 50 y 199 trabajadores o ingresos entre \$1'000.001,00 y \$5'000.000,00.
- Empresa grande: Más de 200 trabajadores o ingresos superiores a \$5'000.001,00.
- Planteada esta clasificación, se procedió a eliminar de la base de datos a aquellas empresas que, para el caso ecuatoriano, son categorizadas como micro empresas ya que no presentan información consistente para el estudio realizado.
- Luego, se revisó y se seleccionó a aquellas empresas que presentan la información necesaria de sus respectivos indicadores de liquidez, rentabilidad y solvencia para los 5 años consecutivos que comprende el periodo de análisis.

Es así, que obtuvimos un total de 860 empresas que presentaban toda la información financiera necesaria, correspondiente a los cinco años consecutivos (2012, 2013, 2014, 2015, 2016); lo que da un total de 4300 observaciones a ser utilizadas en el modelo econométrico.

5. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados de los modelos econométricos utilizados para medir el riesgo de insolvencia del sector empresarial en el Ecuador; conjuntamente con la incidencia de cada variable explicativa y sus respectivos efectos marginales.

Debido a que el modelo de Efectos Aleatorios¹⁹ presentaba resultados no significativos de las variables incorporadas; se procedió a realizar una regresión empleando la técnica Pool de Datos²⁰, con lo cual se obtiene mayor significancia de las variables, considerando que los signos esperados son los mismos en ambos casos.

De la muestra de 860 empresas disponibles para el presente estudio (501 empresas pequeñas, 268 empresas medianas y 91 empresas grandes) se obtiene que 802 pertenecen al grupo de las empresas solventes de estas 462 son empresas pequeñas, 252 son empresas medianas 88 son empresas grandes; por lo que, la diferencia que es 58 son empresas insolventes, dentro de las cuales 39 son empresas pequeñas, 16 son empresas medianas y 3 son empresas grandes.

Gráfico 1: Porcentaje de empresas solventes e insolventes

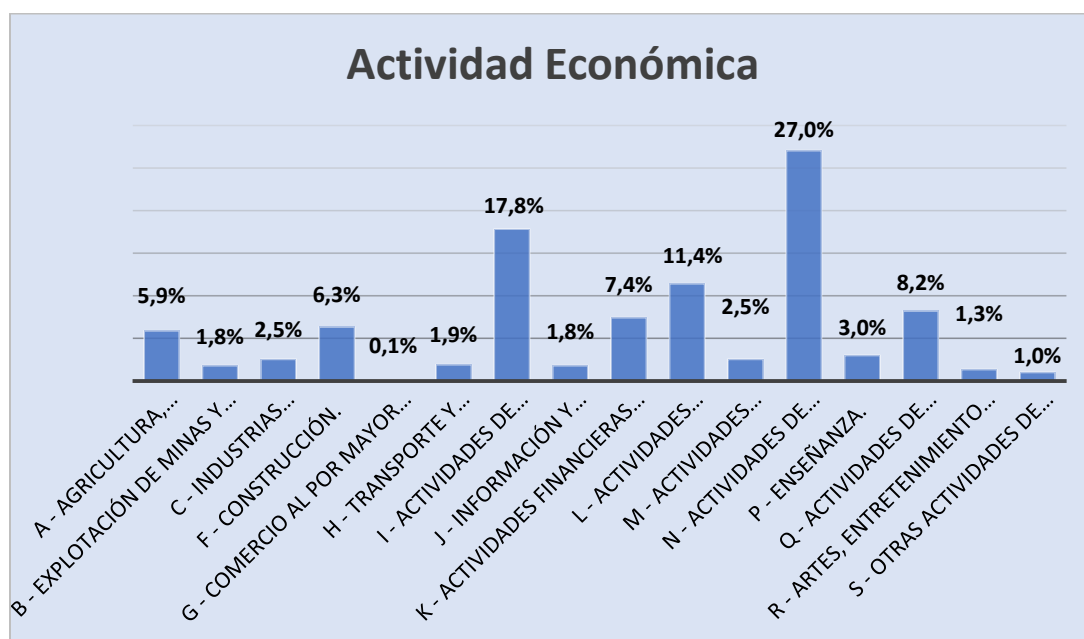


¹⁹ En el modelo de efectos aleatorios, las variables explicativas tienen diferentes niveles. Tiene un efecto que varía entre los individuos que se ven, es una variable que no se encuentra en el nivel de la población.

²⁰ Pool de datos.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS
Puesto que se incluyeron empresas pertenecientes a las diferentes actividades económicas, presentamos una gráfica de la distribución de las empresas en las diferentes ramas de actividad.

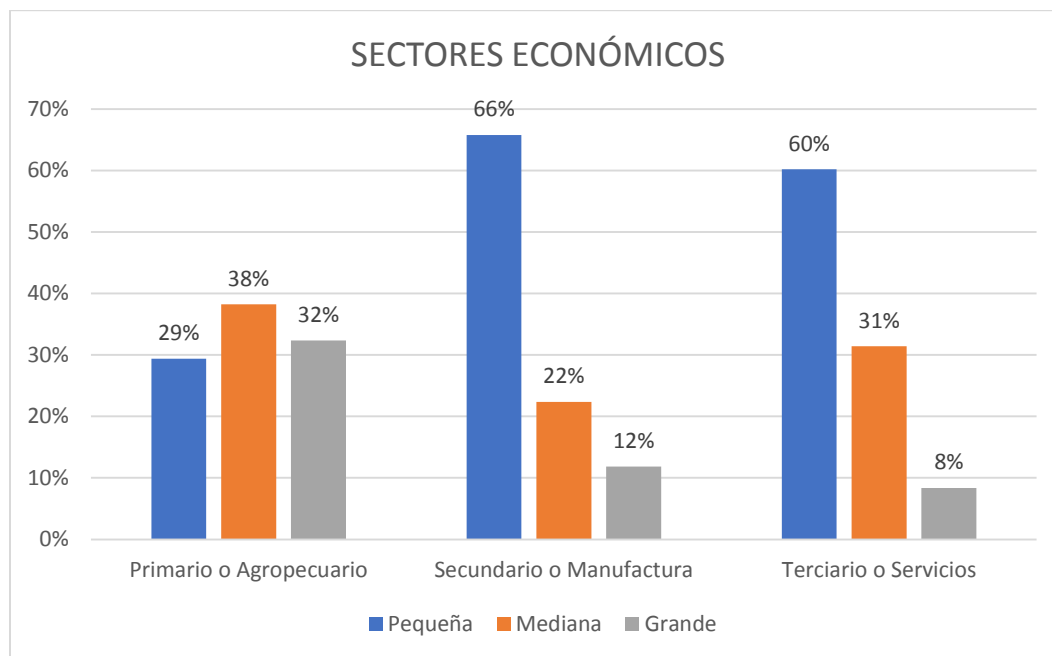
Gráfico 2: Empresas según la actividad económica



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

A continuación, se muestra en cada sector económico el porcentaje según el tamaño empresarial (ver gráfico 3).

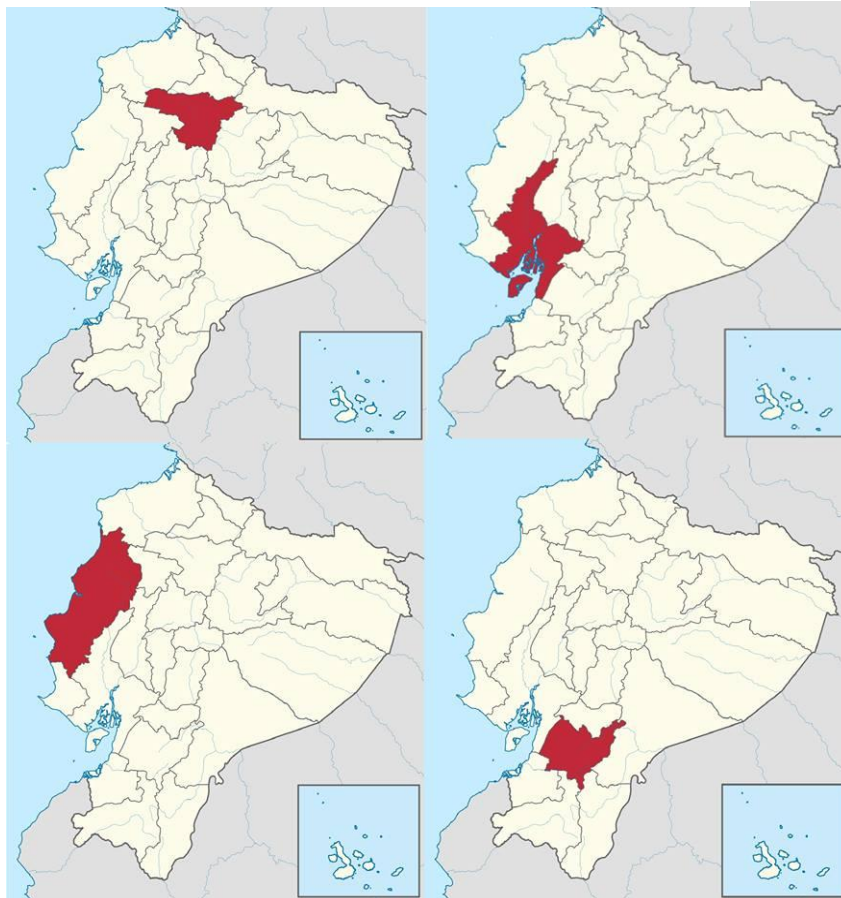
Gráfico 3: Sector económico y tamaño empresarial



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

La selección de los denominados centros económicos del país, nos proporciona una idea del peso que las principales provincias presentan en cuanto a la producción nacional. (Ver ilustración 1)

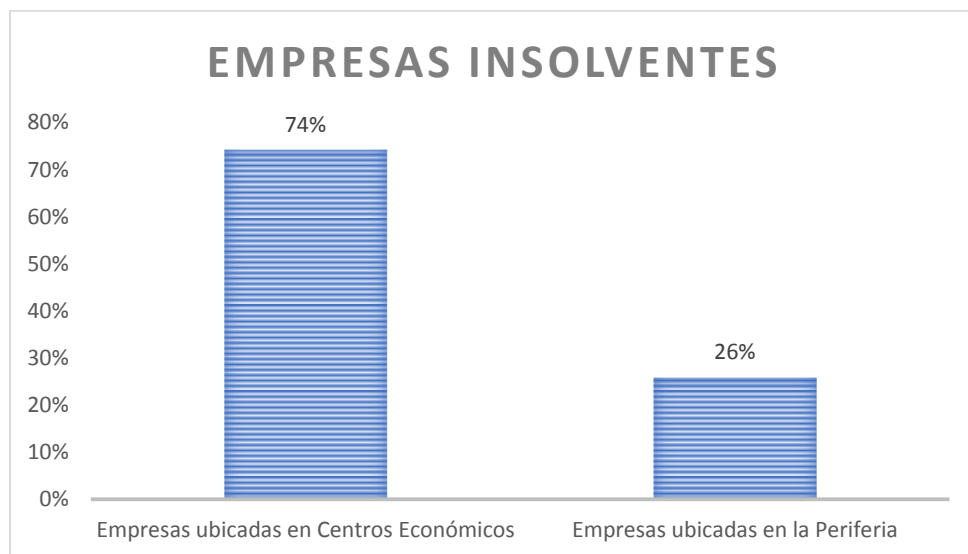
Ilustración 2: Centros Económicos del Ecuador



Fuente: Elaboración propia

Con lo cual, obtuvimos que las provincias de Pichincha (26% del PIB), Guayas (25% del PIB), Manabí (6% del PIB) y Azuay (5% PIB) conformarían los denominados motores económicos del país, mientras que el resto de provincias son consideradas como periferia debido a que se encontrarían fuera de estos centros económicos.

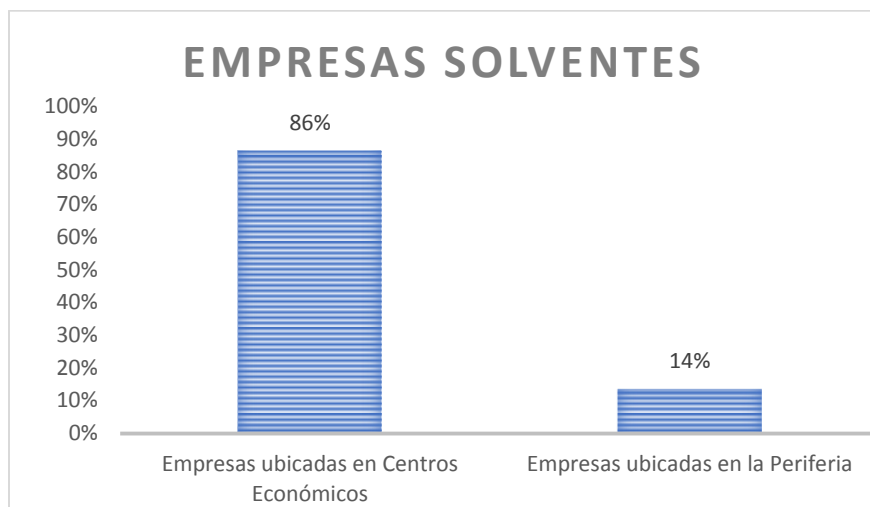
Gráfico 4: Localización empresas insolventes según centros económicos



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

Como se puede observar en el gráfico 4, el 74% de las empresas consideradas insolventes se encuentran ubicadas en las provincias consideradas como centros económicos del Ecuador, mientras el 26% de las mismas están ubicadas en el resto de provincias del país.

Gráfico 5: Localización empresas solventes según centros económicos



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

Para el caso de las empresas solventes, observamos que el 86% de las empresas se encuentran ubicadas en los considerados centros económicos del país, mientras que tal solo el 14% de las empresas solventes se ubican en el resto del Ecuador (Ver gráfico 5).

5.1 DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES UTILIZADAS

Tabla 1: DESCRIPTIVOS ESTADÍSTICOS DE LAS EMPRESAS SOLVENTES

Variable	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Liquidez Corriente	4,010	3.473479	15.15107	0	462.87
Prueba Ácida	4,010	3.194229	14.59236	-3.55	434.77
Endeudamiento del Activo	4,010	0.5519277	0.2593019	0	0.99



Endeudamiento del Patrimonio	4,010	3.719786	9.803864	0	182
Rentabilidad Neta del Activo	4,010	0.1124988	0.1485861	-1.37	3.87
Rentabilidad Financiera	4,010	0.3352369	0.9895085	-17.28	22.17
Edad Empresarial	4,010	14.14589	10.51528	0	93
Índice de Percepción de Corrupción	4,010	32.6	1.356635	31	35

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

El indicador de liquidez corriente promedio de las empresas solventes en el Ecuador fue de 3.47, esto implica que por cada dólar que debe, la empresa cuenta con 3.47 dólares para pagarlo proveniente del flujo de efectivo que maneja, mientras más alto sea este valor es mejor para la empresa ya que demuestra mayor solidez, pero esto también da evidencia que hay menos rentabilidad total de la empresa porque hay capital que no está siendo invertido.

Dado que conceptualmente el indicador de prueba ácida es muy similar al indicador de liquidez corriente, con la única diferencia que la prueba ácida denota la capacidad de la empresa de cancelar sus obligaciones corrientes, pero sin contar con la venta de sus existencias. Por lo que por cada dólar que la empresa debe, cuenta con 3.19 dólares para pagarlo considerando sus saldos de efectivo, sus cuentas por cobrar, sus inversiones temporales o algún otro activo de fácil liquidación, sin tocar sus inventarios.

El indicador de endeudamiento del activo promedio nos indica que las empresas solventes analizadas, el 55% de los activos totales es financiado por los



acreedores y que en caso de liquidarse los activos la empresa se quedaría con el 45% del valor, después de haber pagado las obligaciones.

El indicador del endeudamiento del patrimonio promedio de las empresas solventes hace una comparación entre lo aportado por los dueños y por los acreedores, es decir que por cada dólar aportado por los dueños o accionistas los acreedores aportan 3.71 dólares.

El indicador de rentabilidad neta del activo promedio de las empresas solvente es de 0,1126, lo que nos quiere decir que por cada dólar invertido en los activos se tiene un rendimiento del 11.26%.

El indicador de rentabilidad financiera promedio es de 0,3352 para las empresas solventes, es decir que por cada dólar que el dueño mantiene en la empresa le genera un rendimiento de aproximadamente el 34 % sobre su patrimonio.

La edad empresarial promedio nos presenta un resultado de 14.15 años para las empresas solventes, lo que nos refleja que en el Ecuador las empresas solventes llevan en promedio 14 años en funcionamiento y que se han mantenido en el mercado.

Tabla 2: DESCRIPTIVOS ESTADÍSTICOS DE LAS EMPRESAS INSOLVENTES

Variable	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Liquidez Corriente	290	2.14	4.561724	0	61.49
Prueba Ácida	290	1.869897	3.920353	0	54.57
Endeudamiento del Activo	290	0.9206897	0.493954	0	4.48
Endeudamiento del Patrimonio	290	1.800172	23.41297	-178.36	109.98



Rentabilidad Neta del Activo	290	0.03134 48	0.328586	-3.64	0.66
Rentabilidad Financiera	290	0.54944 83	2.167975	-18.26	11.46
Edad Empresarial	290	9.05172 4	7.307915	0	36
Índice de Percepción de Corrupción	290	32.6	1.356635	31	35

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

El indicador de liquidez corriente promedio de las empresas insolventes en el Ecuador fue de 2.14, es decir que por cada dólar que debe, esta cuenta con 2.14 dólares para cubrir sus obligaciones corrientes.

La prueba ácida es un indicador de liquidez frecuentemente utilizado que muestra la capacidad de las empresas para cubrir sus deudas corrientes sin contar con la venta de sus inventarios; por lo que, por cada dólar que la empresa debe tiene 1.87 dólares para cubrirlos sin recurrir a sus existencias.

El indicador de endeudamiento del activo promedio de las empresas insolventes es 0.9207, esto quiere decir que de los activos totales el 92.07% es financiado por los acreedores y que en caso de liquidarse los activos la empresa se quedaría con un 7.93% de los activos.

El indicador del endeudamiento del patrimonio promedio de las empresas insolventes hace una comparación entre lo aportado por los dueños y por los acreedores, es decir que por cada dólar aportado por los dueños o accionistas los acreedores aportan 1.80 dólares.



El indicador de rentabilidad neta del activo promedio de las empresas insolventes es de 0.0313, lo que nos quiere decir que por cada dólar invertido en los activos se tiene un rendimiento del 3.13%.

El indicador de rentabilidad financiera promedio es 0,549 para las empresas insolventes, es decir que por cada dólar que el dueño mantiene en la empresa le genera un rendimiento del 54.9% sobre su patrimonio.

La edad empresarial promedio nos presenta un resultado de 9.05 años para las empresas insolventes, lo que nos refleja que en el Ecuador las empresas insolventes llevan en promedio 9 años en funcionamiento y que se han mantenido en el mercado.

5.2 MODELO DE INSOLVENCIA EMPRESARIAL

En la tabla 3 se presentan los resultados obtenidos para la estimación de los determinantes del riesgo de insolvencia empresarial, según el modelo Logit.

Dado que los indicadores financieros son contruidos con base en los balances presentados por las empresas a la Superintendencia de Compañías, algunos de ellos presentan un alto nivel de correlación entre ellos, como es el caso del indicador de liquidez corriente y el indicador de prueba ácida, debido a que utilizan casi las mismas cuentas para su cálculo; por lo que, se procedió a omitir ciertas variables o indicadores.

Los resultados obtenidos nos muestran que el 26.4% de la variación de la variable dependiente está explicada por las variables independiente en conjunto; el chi cuadrado nos indica que al 1% de confianza se rechaza la hipótesis de que los coeficientes de las variables son igual a 0.



Tabla 3: RESULTADOS DEL MODELO LOGIT

Insolvencia empresarial	Modelo Efectos Aleatorios	POOL de Datos	Efectos marginales
Liquidez corriente	-0.0002469	-0.0009451	-0.0000461
Endeudamiento del activo	5.700593***	5.593511***	0.272889***
Endeudamiento del patrimonio	-0.017003	(-0.0477308)***	(-0.0023286)***
Rentabilidad neta del activo	1.43551	0.7606262	0.0371085
Rentabilidad financiera	0.0721574	0.1723093*	0.0084064*
Indice Percepción Corrupción	-0.2268378	-0.1363056***	-0.0066499***
Tamaño empresarial			
Mediana	-0.7930915	(-0.5420674)*	(-0.0264592)*
Grande	(-2.795996)*	(-1.028643)*	(-0.0428888)**
Sector económico			
Sector secundario o manufactura	-2.003749	-0.9520267	-0.0490956
Sector terciario o de servicios	-1.191114	-0.5369626	-0.0315397
Edad empresarial	(-0.1314963)***	(-0.0418628)*	(-0.0020423)*
1.centroeconomico	(-1.948006)**	(-1.07339)***	(-0.068409)**
Constante	(-2.073044)	(-0.0042804)***	
N	4300	4300	4300
Wald chi2(11)	23.20	136.66	
Prob > chi2	0.0261	0	
Log likelihood	-252.53807		
Log pseudolikelihood		-781.24239	
Pseudo R2		0.2643	
Number of groups	860		
Nivel de significancia: *p<10%, **p<5% y ***p<1%			

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

El indicador de liquidez corriente presenta una relación negativa con respecto al riesgo de insolvencia de las empresas en nuestro país, lo que plantearía que, si el



indicador de liquidez incrementa, la probabilidad de que las empresas sean insolventes disminuye; lo que podría atribuirse a que las empresas tendrían mayor efectivo para cubrir sus obligaciones corrientes. Pero como se ve en los resultados esta relación no presenta significancia estadística. Al igual que lo encontrado por (Espinel, 2016) y otros estudios en donde se mantiene una relación negativa entre ambas variables.

Por otro lado, el indicador de endeudamiento del activo mantiene una relación positiva con el riesgo de insolvencia empresarial, reflejando que, si el endeudamiento del activo aumenta, la probabilidad de ser insolvente de las empresas aumenta; dado que mientras mayor sea la contribución de los acreedores y más comprometidos estén los activos de la empresa mayor será el riesgo de que sean insolventes. Estadísticamente esta relación es fuertemente significativa. Así pues, un incremento unitario en el indicador de endeudamiento del activo, incrementa en un 27% la probabilidad de que la empresa sea insolvente, manteniendo constante las demás variables.

En contraste el indicador de endeudamiento del patrimonio plantea una relación negativa con el riesgo de insolvencia, ya que mientras mayor sea el valor de este indicador menor será el riesgo de que las empresas sean insolventes, debido a que estará más comprometida la inversión de los socios o accionistas por lo que la responsabilidad recaerá más en sus fondos. La relación entre estas variables es fuerte y estadísticamente muy significativa. Entonces, si el valor del indicador de endeudamiento del patrimonio aumenta en una unidad el riesgo de insolvencia empresarial disminuye en un 0.22%, que es un porcentaje extremadamente bajo, consideran que las demás variables se mantienen constantes.

En cuanto a los indicadores de rentabilidad empresarial, observamos que tanto la rentabilidad neta del activo como la rentabilidad financiera presentan una relación positiva con el riesgo de insolvencia de las empresas en el Ecuador, puesto que un incremento en estos indicadores se traduce en un aumento en la



probabilidad de caer en insolvencia, ya que mientras mayor utilidad generen mayores serían los fondos aportados tanto por socios o accionistas como por acreedores, esto obedeciendo al planteamiento de que mayor rendimiento implica mayor riesgo. Sin embargo, solo la rentabilidad financiera mantiene una significancia estadística aceptable; por lo que, en el caso de un incremento unitario en el valor de este indicador incrementa la probabilidad de que las empresas sean insolventes en un 0.86%, bajo el principio de que las variables restantes se mantienen constantes.

En cuanto al Índice de Percepción de la Corrupción, notamos que presenta una relación negativa con el riesgo de insolvencia empresarial; es decir, mientras mayor sea el valor de este índice menor será el riesgo de insolvencia. Por lo que si el país se ubica en una excelente posición dentro del ranking según el IPC menor es la probabilidad de que sea insolvente. Lo que conlleva a que, si el valor del Índice de Percepción de la Corrupción incrementa en un punto unitario, la probabilidad de que las empresas sean insolventes disminuye en 0.67% aproximadamente, manteniendo constantes las demás variables. Aunque este valor es relativamente bajo tiene una relevante significancia estadística.

Considerando el tamaño empresarial, observamos que cuando las empresas son medianas o grandes disminuye el riesgo de insolvencia empresarial, lo que puede atribuirse a que dichos grupos de empresas son más sólidas en el mercado, a diferencia de las empresas pequeñas que presentarían mayor riesgo de ser insolventes. Así pues, ambas presentan significancia estadística, pero con más intensidad en las empresas grandes. Notando que, si la empresa es mediana su riesgo de insolvencia disminuye en un 2.6%; por otra parte, si la empresa es grande la probabilidad disminuye en un 4%, desde luego manteniendo constante al resto de variables. Lo que coincide con lo expuesto por (Crutzen & Caille, 2008) de que las empresas pequeñas son más propensas a quebrar por insolvencia, mucho más aún en épocas de crisis financieras, ya que su financiamiento proviene



de los bancos y es por ello que se ven afectadas por shocks de mercados de crédito; y por las mayores variaciones que las empresas pequeñas presentan en sus indicadores de rentabilidad en comparación con las medianas y grandes según lo planteado por (Fitzpatrick, 1931), lo que conlleva a una falta de financiamiento por ser más riesgosas.

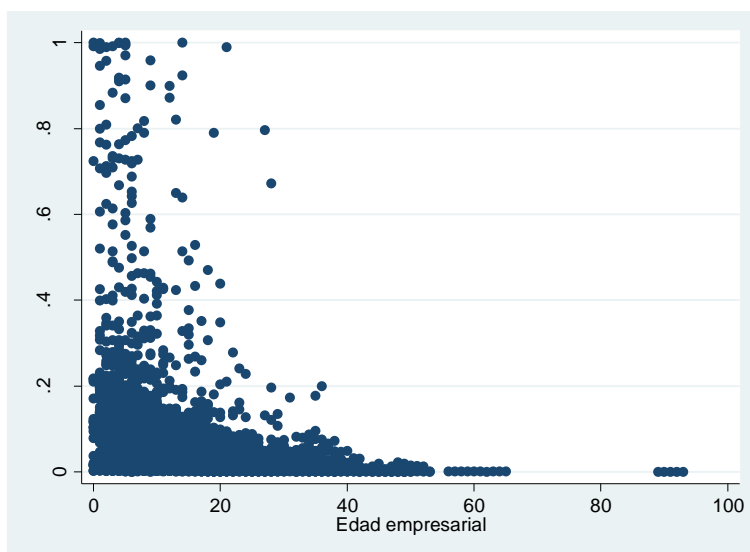
Refiriéndonos al sector económico en el cual se desempeñen las empresas, vemos que las empresas dedicadas a actividades pertenecientes al sector secundario o de manufactura, y terciario o de servicios presentarían menor riesgo de insolvencia, en contraste a aquellas que se dediquen a actividades primarias ya sea de agricultura, ganadería, caza, pesca, entre otras.

Además, se observa que aquellas empresas que se han mantenido o que tienen más tiempo en el mercado presentan menor riesgo de insolvencia, debido a la relación negativa de ambas variables; es decir, mientras más tiempo estén en el mercado menor será la probabilidad de que sean insolventes. Esta relación es levemente significativa y presenta que por cada año adicional que la empresa tenga en el mercado, la probabilidad de que la empresa sea insolvente disminuye en un 0.2%; mientras que si la empresa se ubica en los centros económicos del país esta probabilidad disminuye en un 6.8%, permaneciendo constantes las demás variables.

Como era de esperarse la relación entre el riesgo de insolvencia y la ubicación de las empresas dentro o fuera de aquellas provincias consideradas como centros económicos del país, es negativa; ya que el hecho que las empresas se encuentren ubicadas en el centro económico disminuye la probabilidad de que las empresas sean insolventes. Esta variable presenta una muy alta significancia estadística.

5.3 RELACIÓN DEL RIESGO DE INSOLVENCIA (INPUT) Y LAS VARIABLES OUTPUTS

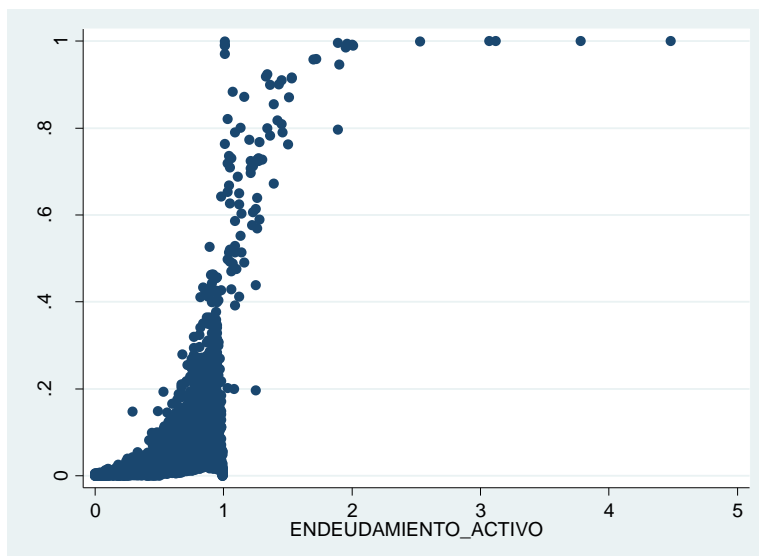
Gráfico 6: Riesgo de Insolvencia y Edad Empresarial



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

La edad empresarial, que hace referencia al número de años que la empresa se ha mantenido en el mercado desde su creación, presenta una tendencia decreciente con respecto a la probabilidad de que la empresa pueda ser insolvente; es decir, se observa que mientras más tiempo la empresa lleve o se haya mantenido en el mercado, menor será la probabilidad de caer en riesgo de insolvencia. Además, se aprecia que del total de la muestra la mayor cantidad de empresas presentan un tiempo de funcionamiento o edad empresarial comprendido entre 0 y 20 años.

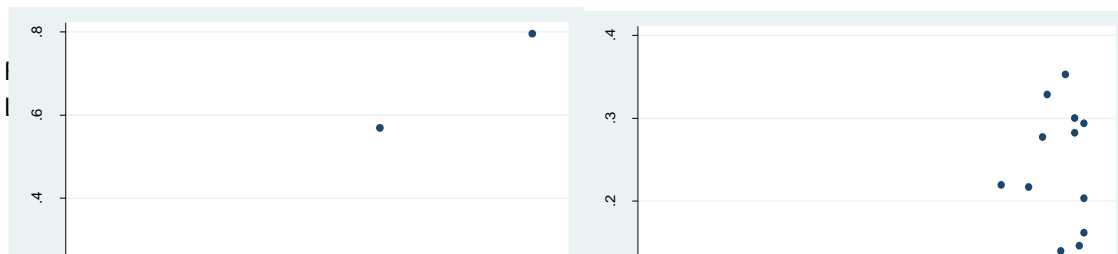
Gráfico 7: Riesgo de Insolvencia y Endeudamiento del Activo



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

La relación entre el indicador de endeudamiento del activo y la probabilidad de ser insolvente, plasmada en este gráfico, muestra que a medida que incrementa el valor del indicador aumenta también la probabilidad de que la empresa pueda ser insolvente, razón por la cual la mayor parte de las empresas que comprenden la muestra se ubican con indicadores cuyos valores están entre 0 y 1. Esto ya que si el valor excede la unidad, la empresa por más que tome cualquier medida no podrá cubrir sus obligaciones bajo ningún concepto.

Gráfico 8: Riesgo de Insolvencia y endeudamiento del activo de las empresas grandes dentro y fuera de los centros económicos

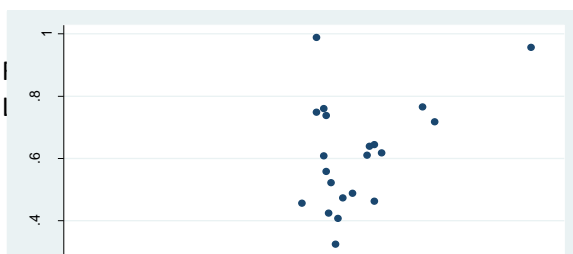




Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

Como se puede apreciar la mayor cantidad de empresas grandes que constituyen la muestra, se encuentran ubicadas en los denominados centros económicos del país. Para el caso de las empresas que se encuentran dentro de los centros económicos, vemos que la mayor parte presenta un indicador de endeudamiento del activo entre 0 y 1, con lo cual mantiene bajo o por lo menos controlado el riesgo o probabilidad de llegar a una situación de insolvencia; sin embargo, las empresas ubicadas fuera de los centros económicos, aunque presentan valores menores a la unidad, observamos una tendencia progresivamente creciente ya que mientras aumenta el valor del indicador mayor es el riesgo de que sean insolventes.

Gráfico 9: Riesgo de Insolvencia y endeudamiento del activo de las empresas medianas dentro y fuera de los centros económicos

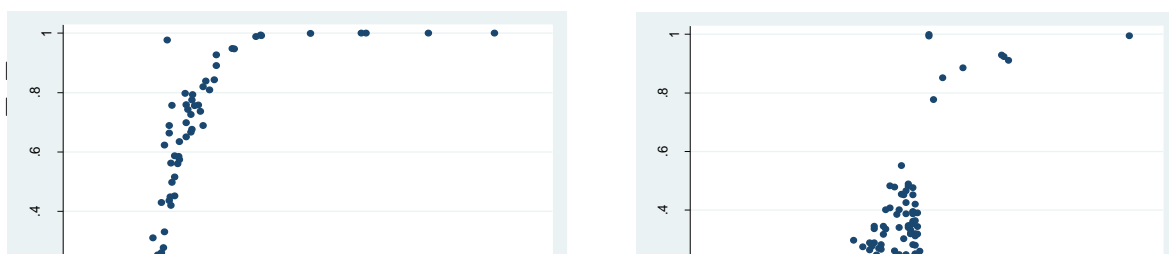




Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

Para el caso de las empresas medianas, tanto para las que se encuentran dentro de los centros económicos como para las que se ubican fuera de los mismos, apreciamos que la mayor parte de ellas mantiene un valor del indicador de endeudamiento del activo comprendido entre 0 y 1; es así que, se mantiene controlado su riesgo de ser insolvente hasta cierto punto, aunque vemos que la mayoría de las empresas medianas tienen un valor por encima del 0.5 y muy cercano a la unidad. Lo que denotamos también, es que para las empresas que están fuera de los centros económicos la volatilidad del riesgo de insolvencia es mayor; es decir, un pequeño incremento en el valor del indicador puede producir una gran variación en la probabilidad de ser insolvente.

Gráfico 10: Riesgo de Insolvencia y endeudamiento del activo de las empresas pequeñas dentro y fuera de los centros económicos

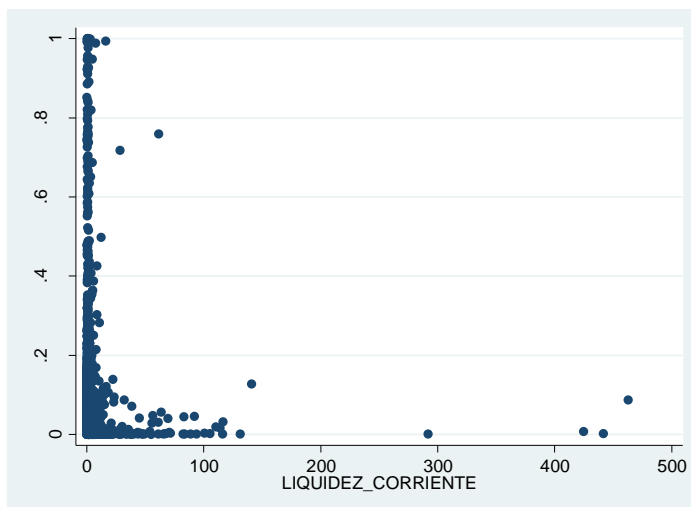




Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

Las empresas pequeñas ubicadas dentro de los centros económicos presentan, en su mayoría indicadores de endeudamiento del activo entre 0 y 1, al igual que las que se encuentran fuera de los mismos. Sin embargo, la diferencia más notoria se encuentra en su tendencia ya que aquellas empresas pequeñas que se encuentran en los centros económicos presentan una tendencia más creciente a comparación de las que están fuera, como se puede apreciar en el gráfico. Esto puede deberse a que en los centros económicos se concentra la mayor cantidad de empresas de diferentes tamaños, en especial las empresas medianas y grandes, lo que implicaría una difícil situación de competitividad para las empresas pequeñas en relación a las demás, por lo que resultara complicado mantenerse en el mercado y poder competir con el resto de entidades, así que su probabilidad de ser insolvente es mayor.

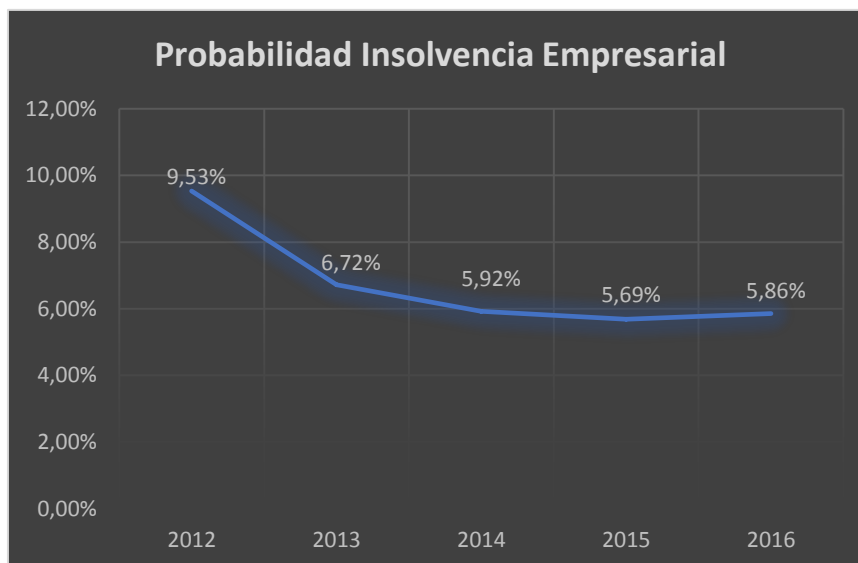
Gráfico 11: Riesgo de Insolvencia y Liquidez Corriente



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

Con respecto al indicador de liquidez, se observa que tiene una tendencia decreciente; es decir, a medida que el valor de este indicador aumenta disminuye la probabilidad de que las empresas sean insolventes, puesto que se esperaría que las empresas cuenten con efectivo para cubrir sus obligaciones corrientes.

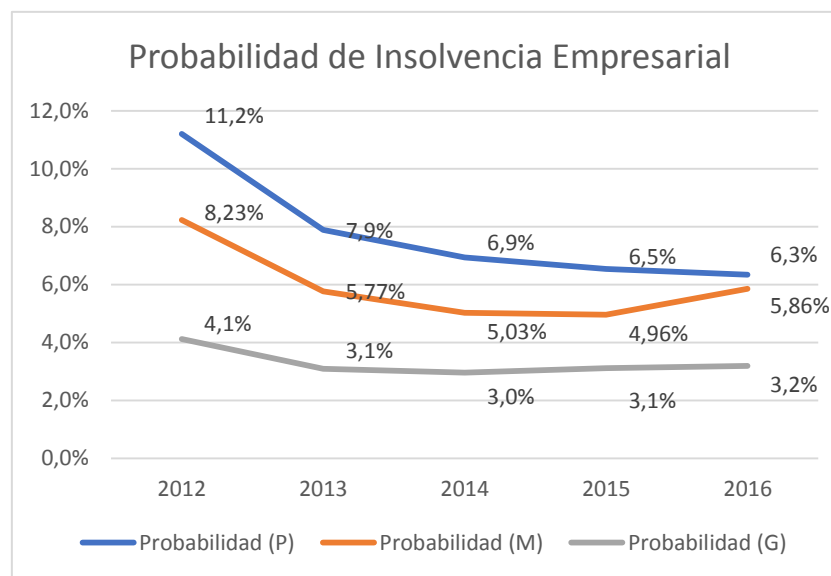
Gráfico 12: Probabilidad de Insolvencia Empresarial



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

Con base en el análisis realizado, se observa que la probabilidad promedio de que las empresas estén en riesgo de insolvencia en el Ecuador, presenta una tendencia decreciente dentro del periodo de estudio, notando que para el último año este porcentaje refleja un leve incremento. Aunque dicha probabilidad ha sido relativamente baja en estos periodos, se refleja que ha ido disminuyendo paulatinamente en cada uno de ellos, considerando diversos factores económicos para su desarrollo.

Gráfico 13: Probabilidad de Insolvencia según el Tamaño Empresarial



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SUPERCIAS

Si bien es cierto y como lo demuestran las gráficas, la probabilidad promedio de insolvencia empresarial en el Ecuador ha sido relativamente baja y ha ido disminuyendo entre los periodos de análisis; sin embargo, cabe recalcar que la variación más notoria ha sido para el caso de las pequeñas empresas ya que es evidente que esta probabilidad ha disminuido casi en la mitad, atribuible a una mayor regulación, protección y preocupación por parte de las autoridades pertinentes en la creación, consolidación y mantención de este grupo empresarial en el mercado.



6. CONCLUSIONES

La presente investigación está enfocada en proporcionar información esencial tanto para empresas como para entidades financieras. Es así que se llega a las siguientes conclusiones:

Las variables que inciden significativamente en la probabilidad de que las empresas sean insolventes son el endeudamiento del activo, endeudamiento del patrimonio, la rentabilidad financiera, índice de percepción de la corrupción, tamaño empresarial, edad empresarial, ubicación de las empresas según la localización de los centros económicos del país.

Para el caso ecuatoriano, la percepción de las personas sobre la corrupción presente en el sector público influye de manera significativa y con relación negativa en el riesgo de insolvencia, lo que influye a su vez en la decisión de invertir o no en una empresa ante un escenario de posibles niveles altos de corrupción. Esto debido a que si la percepción de la corrupción es elevada, el riesgo país es mayor; por ende, al ser mayor el costo de la deuda es alto, motivo por el cual menor será la inversión.

En el Ecuador, es sobresaliente la conformación y existencia de micro y pequeñas empresas principalmente de carácter familiar sin mucha intención de crear negocios de gran escala nacional e internacional; sin embargo, los resultados reflejan que este grupo de empresas son más propensas y vulnerables a ser insolventes en comparación con las empresas medianas y grandes, las mismas que cuentan con mayor solidez en el sector empresarial.

Se denota también, que la actividad o sector económico al que pertenecen las empresas no resulta ser influyente en la probabilidad de insolvencia, debido a que características particulares de las empresas como el valor de sus indicadores financieros, su ubicación según los centros económicos, la edad que se mantiene



en el mercado, resultan ser más determinantes al momento de predecir el riesgo de insolvencia en el sector empresarial.

Sin lugar a duda, el Riesgo de Insolvencia Empresarial en el Ecuador es un tema de suma importancia y que requiere análisis mucho más amplios y profundos, ya que es un aspecto primordial para el desarrollo económico y social del país. Algunos de los resultados obtenidos son coincidentes con los encontrados en la literatura económica referente a esta temática; pero, algunos de ellos no son los que se esperaba, esto es atribuido al contexto y realidad nacional en el que se desarrolla la actividad económica empresarial propia de nuestro país, características que deben considerarse al momento de seleccionar los factores que influyen en el riesgo de ser insolventes. Sin embargo, esperamos que este estudio sea un precedente para análisis posteriores y que sea de mucha utilidad para entender la situación en la que se encuentra el sector empresarial en el Ecuador y las decisiones que se pueden tomar para mejorarla. Así pues, se establecería una pauta para análisis futuros en diversos escenarios como por ejemplo cuando las empresas cotizan en bolsa, la aplicación de otro tipo de financiamiento sean créditos locales e incluso internacionales, la presencia de inversionistas extranjeros, la influencia del clima político y social, además de qué sucedería si la empresa pertenece a un grupo económico determinado puesto que puede ser apoyado por el mismo ante una situación de insolvencia, entre otros enfoques y estudios sobre este tema.



7. BIBLIOGRAFIA

- Altman, E. (1968). "Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy". *The Journal of Finance* , 589-69.
- Altman, E. (1984). The Success of Business Failure Prediction Models. *The Journal of Banking and Finance*, 171-198.
- Balcaen, S., & Ooghe, H. (2006). 35 years of studies on business failure: an overview of the classic statistical methodologies and their related problems. *The British Accounting Review*, 38.
- Beaver, W. (1966). "Financial ratios as predictors of failures". *Journal of Accounting Research, Empirical Research in Accounting Selected Studies*, 71-111.
- Berger, A., & Udell, G. (1998). The Economics of Small Business Finance: The role of private equity and debt markets in the financial growth cycle. *Journal of Banking and Finance*, 613-673.
- Blum, M. (1974). "Failing company discriminant analysis". *Journal of Accounting Research*, 1-25.
- Brealey, R., Myers, S., & Marcus. (1996). *Principios de dirección financiera*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- COPCI, A. N. (29 de Diciembre de 2010). *SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS DEL ECUADOR*. Obtenido de SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS DEL ECUADOR: http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/leytransparencia/literal_a/normasderegulacion/codigo_organico_de_produccion_comercio_inversiones.pdf
- Crutzen, N., & Caille, D. V. (2008). The Business Failure Process. An integrative model of the literature. *Review of Business and Economics*. 53, 287-316.
- Cruz, V., Lescano, A., & Pastor, R. (2013). *Repositorio Académico de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*. Recuperado el 2016, de <http://hdl.handle.net/10757/324361>
- Deakin, E. (1972). "A discriminant analysis of predictors of business failure". *Journal of Accounting Research*, 167-179.
- Delgado, H. (2009). *Análisis de Estados Financieros: finanzas para "no financieros"*. México D.F.: Trillas S.A.
- Dietsch, M., & Kremp, É. (1998). *Le crédit inter entreprises bénéficie plus aux grandes entreprises qu'aux PME*. Francia: Economie et Statistique.
- Espinel, K. (2016). *Repositorio Digital de la Universidad de Las Américas*. Recuperado el 2016
- Estallo, M. Á., & Giner, F. (2010). *Cómo crear y hacer funcionar una empresa* . Madrid, España: ESIC.



- Fitzpatrick, P. (1931). *Symptoms of industrial failures as revealed by an analysis of the financial statements of the failed companies*. Washington, D.C., Estados Unidos : Catholic University of America .
- Gujarati, D. (2006). *"Principios de Econometría"*. Madrid, España : The McGraw-Hill .
- Hosmer, D., & Lemeshow, S. (2000). *"Applied Logistic Regression. Wiley Series in Probability and Statistics"* . Estados Unidos : John Wiley&Sons, Inc.
- Jones, F. (1987). "Current techniques in bankruptcy prediction". *Journal of Accounting Literature* , 131-164.
- Mariz, N. (Julio de 2014). *Repositorio Digital de la Universidad Politécnica de Valencia* . Recuperado el 2016
- Miller, D. (1977). Common Syndromes of Business Failure. *Business Horizons*, 43-53.
- Ohlson, J. (1980). "Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy". *Journal of Accounting Research*, 109-131.
- Platt, H. (1999). *Why Companies Fail: Strategies for Detecting, Avoiding, and Profiting from Bankruptcy*. Washington D.C., Estados Unidos: Beard Books.
- Ross, J., & Kami, M. (1973). *Corporate management in crisis: Why the mighty fail* . New Jersey, Estados Unidos : Prentice Hall, inc.
- Transparency, I. (s.f.). *Transparency International*. Obtenido de <https://www.transparency.org/about>
- Wooldridge, J. (2013). *"Introductory Econometrics: A Modern Approach"*. Estados Unidos: South-Western College.

8. ANEXOS

Anexo 1: Categorización de las empresas por su tamaño



Fuente: Superintendencia de Compañías

Gráfico 14: Empresas Solventes e Insolventes

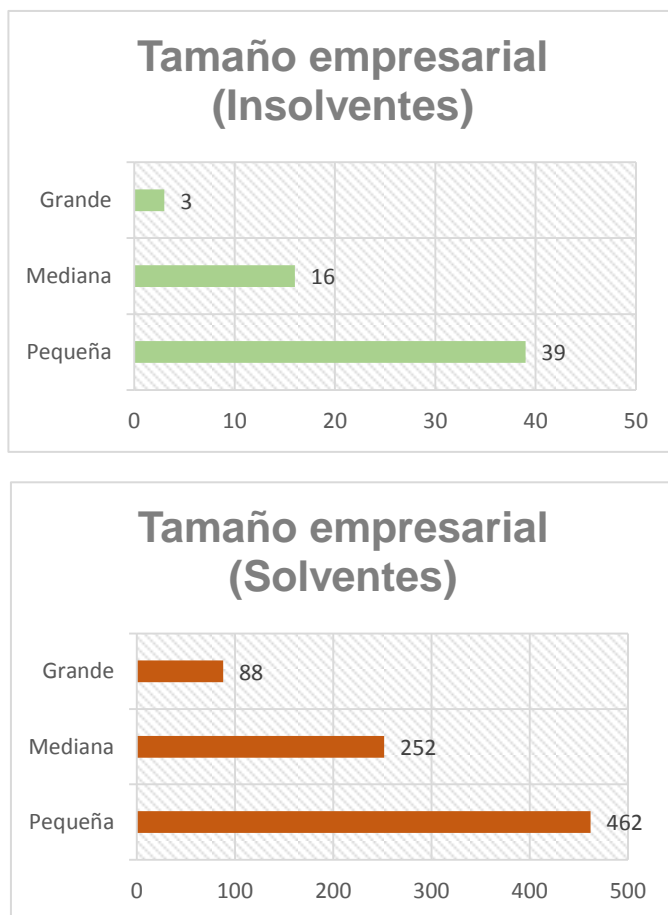


Tabla 4: Correlación de las variables

	liquid~e	prueba~a	endeu~vo	endeu~io	rentab~o	rentab~a	edademp~l	ipc
liquidez_c~e	1.0000							
prueba_acida	0.9906	1.0000						
endeudami~vo	-0.1364	-0.1447	1.0000					
endeudami~io	-0.0260	-0.0301	0.2825	1.0000				
rentabilid~o	-0.0193	-0.0130	-0.2954	-0.0744	1.0000			
rentabilid~a	-0.0203	-0.0197	0.1242	0.3652	0.2554	1.0000		
edadempres~l	0.0404	0.0446	-0.2451	-0.0974	-0.0578	-0.0683	1.0000	
ipc	0.0074	0.0079	0.0548	-0.0205	-0.0287	-0.0463	-0.0708	1.0000



Tabla 5: Modelo Logit incorporando todas las variables

Logistic regression

Number of obs = 4,300

LR chi2(13) = 561.97

Prob > chi2 = 0.0000

Log likelihood = -780.98802

Pseudo R2 = 0.2646

insolvenciaempresarial	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
liquidez_corriente	-.0322658	.0502411	-0.64	0.521	-.1307366	.0662051
prueba_acida	.0354509	.0527953	0.67	0.502	-.068026	.1389278
endeudamiento_activo	5.60932	.3948838	14.20	0.000	4.835362	6.383278
endeudamiento_patrimonio	-.0475652	.008106	-5.87	0.000	-.0634527	-.0316776
rentabilidad_netaactivo	.7369812	.4899477	1.50	0.133	-.2232987	1.697261
rentabilidad_financiera	.1717381	.0570085	3.01	0.003	.0600035	.2834727
edadempresarial	-.0419654	.0098924	-4.24	0.000	-.0613542	-.0225766
ipc	-.1351302	.0544798	-2.48	0.013	-.2419087	-.0283518
l.centroeconomico	-1.074725	.1726339	-6.23	0.000	-1.413081	-.7363684
sector_economico						
2	-.9398735	.3553157	-2.65	0.008	-1.636279	-.2434675
3	-.5402096	.2577232	-2.10	0.036	-1.045338	-.0350814
TAMAÑO_EMPRE						
2	-.534901	.1580591	-3.38	0.001	-.8446911	-.2251109
3	-1.025059	.3076826	-3.33	0.001	-1.628106	-.4220126
_cons	-.0464625	1.822093	-0.03	0.980	-3.617699	3.524774



Tabla 6: Modelo Logit efectos aleatorios con todas las variables

```

Random-effects logistic regression      Number of obs   =      4,300
Group variable: id                    Number of groups =       860

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group:
                                     min =          5
                                     avg =         5.0
                                     max =          5

Integration method: mvaghermite        Integration pts. =       12

Wald chi2(13) =       53.04
Prob > chi2   =       0.0000
Log likelihood = -247.58039
  
```

insolvenciaempresarial	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
liquidez_corriente	-.0401512	.1961152	-0.20	0.838	-.4245298	.3442275
prueba_acida	.0421245	.2048469	0.21	0.837	-.3593681	.4436171
endeudamiento_activo	5.670842	1.583403	3.58	0.000	2.56743	8.774255
endeudamiento_patrimonio	-.0166463	.0181253	-0.92	0.358	-.0521713	.0188787
rentabilidad_netaactivo	1.448246	1.620729	0.89	0.372	-1.728326	4.624817
rentabilidad_financiera	.0769189	.1583695	0.49	0.627	-.2334796	.3873173
edadempresarial	-.1414395	.042972	-3.29	0.001	-.2256631	-.0572158
ipc	-.2246427	.1684341	-1.33	0.182	-.5547675	.1054821
1.centroeconomico	-2.025475	.7474488	-2.71	0.007	-3.490448	-.5605026
sector_economico						
2	-1.996376	1.43612	-1.39	0.164	-4.811118	.8183671
3	-1.318733	1.063002	-1.24	0.215	-3.402178	.7647117
TAMAÑO_EMPRE						
2	-.935337	.6741255	-1.39	0.165	-2.256599	.3859247
3	-6.003389	1.257027	-4.78	0.000	-8.467117	-3.53966
_cons	-2.3263	5.61618	-0.41	0.679	-13.33381	8.681211
/lnsig2u	4.023664	.1023727			3.823017	4.224311
sigma_u	7.477003	.3827204			6.763285	8.266039
rho	.9444236	.0053733			.9329035	.9540632

LR test of rho=0: chibar2(01) = 1066.82 Prob >= chibar2 = 0.000



Tabla 7: Modelo Logit omitiendo variables correlacionadas

Logistic regression		Number of obs		= 4,300	
		LR chi2(12)		= 561.47	
		Prob > chi2		= 0.0000	
Log likelihood = -781.24239		Pseudo R2		= 0.2643	
insolvenciaempresarial	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
liquidez_corriente	-.0009451	.0063564	0.15	0.882	-.0115132 .0134033
endeudamiento_activo	5.593511	.3931634	14.23	0.000	4.822925 6.364097
endeudamiento_patrimonio	-.0477308	.0080964	-5.90	0.000	-.0635994 -.0318622
rentabilidad_netaactivo	.7606262	.4830675	1.57	0.115	-.1861686 1.707421
rentabilidad_financiera	.1723093	.0569964	3.02	0.003	.0605985 .2840201
edadempresarial	-.0418628	.0098943	-4.23	0.000	-.0612553 -.0224703
ipc	-.1363056	.054487	-2.50	0.012	-.2430981 -.0295131
1.centroeconomico	-1.07339	.1725374	-6.22	0.000	-1.411557 -.7352225
sector_economico					
2	-.9520267	.355289	-2.68	0.007	-1.64838 -.255673
3	-.5369626	.2573758	-2.09	0.037	-1.04141 -.0325153
TAMAÑO_EMPRE					
2	-.5420674	.1578342	-3.43	0.001	-.8514167 -.2327181
3	-1.028643	.3072734	-3.35	0.001	-1.630888 -.4263979
_cons	-.0042804	1.821429	-0.00	0.998	-3.574216 3.565655

Tabla 8: Modelo logit con efectos aleatorios omitiendo variables correlacionadas

```

Random-effects logistic regression      Number of obs   =    4,300
Group variable: id                    Number of groups =     860

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group:
                                     min =          5
                                     avg =         5.0
                                     max =          5

Integration method: mvaghermite        Integration pts. =     12

Wald chi2(12) =    23.20
Prob > chi2    =    0.0261

Log likelihood = -252.53807

```

insolvenciaempresarial	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
liquidez_corriente	-.0002469	.0268278	-0.01	0.993	-.0528284	.0523346
endeudamiento_activo	5.700593	1.626422	3.50	0.000	2.512864	8.888322
endeudamiento_patrimonio	-.017003	.0169656	-1.00	0.316	-.0502549	.0162489
rentabilidad_netaactivo	1.43551	1.444499	0.99	0.320	-1.395655	4.266676
rentabilidad_financiera	.0721574	.1508988	0.48	0.633	-.2235989	.3679137
edadempresarial	-.1314963	.0490671	-2.68	0.007	-.2276662	-.0353265
ipc	-.2268378	.1636751	-1.39	0.166	-.547635	.0939594
1.centroeconomico	-1.948006	.7581985	-2.57	0.010	-3.434048	-.4619643
sector_economico						
2	-2.003749	1.591611	-1.26	0.208	-5.123249	1.11575
3	-1.191114	1.16568	-1.02	0.307	-3.475804	1.093577
TAMAÑO_EMPRE						
2	-.7930915	.7152719	-1.11	0.268	-2.194999	.6088156
3	-2.795996	1.492986	-1.87	0.061	-5.722196	.1302033
_cons	-2.073044	5.521257	-0.38	0.707	-12.89451	8.748421
/lnsig2u	3.861559	.1054188			3.654942	4.068176
sigma_u	6.894882	.363425			6.21814	7.645275
rho	.9352761	.0063815			.921586	.9467142

```

LR test of rho=0: chibar2(01) = 1057.41      Prob >= chibar2 = 0.000

```



Tabla 9: Modelo Logit con errores robustos

Logistic regression	Number of obs	=	4,300
	Wald chi2(12)	=	297.30
	Prob > chi2	=	0.0000
Log pseudolikelihood = -781.24239	Pseudo R2	=	0.2643

insolvenciaempresarial	Coef.	Robust Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
liquidez_corriente	-.0009451	.0024485	0.39	0.700	-.003854	.0057441
endeudamiento_activo	5.593511	.5516241	10.14	0.000	4.512347	6.674674
endeudamiento_patrimonio	-.0477308	.0134154	-3.56	0.000	-.0740246	-.021437
rentabilidad_netaactivo	.7606262	.4954758	1.54	0.125	-.2104886	1.731741
rentabilidad_financiera	.1723093	.0838759	2.05	0.040	.0079156	.3367029
edadempresarial	-.0418628	.0107365	-3.90	0.000	-.062906	-.0208196
ipc	-.1363056	.0522453	-2.61	0.009	-.2387046	-.0339066
1.centroeconomico	-1.07339	.1807214	-5.94	0.000	-1.427597	-.7191822
sector_economico						
2	-.9520267	.3633772	-2.62	0.009	-1.664233	-.2398204
3	-.5369626	.2494076	-2.15	0.031	-1.025792	-.0481327
TAMAÑO_EMPRE						
2	-.5420674	.1492613	-3.63	0.000	-.8346142	-.2495207
3	-1.028643	.2829912	-3.63	0.000	-1.583295	-.4739903
_cons	-.0042804	1.833014	-0.00	0.998	-3.596921	3.58836



Tabla 10: Modelo Logit con efectos aleatorios con errores robustos

```

Random-effects logistic regression      Number of obs   =    4,300
Group variable: id                    Number of groups =     860

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group:
                                     min =         5
                                     avg  =        5.0
                                     max  =         5

Integration method: mvaghermite        Integration pts. =     12

Wald chi2(12) =    23.20
Log pseudolikelihood = -252.53807      Prob > chi2      =    0.0261

(Std. Err. adjusted for 860 clusters in id)

```

insolvenciaempresarial	Coef.	Robust Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
liquidez_corriente	-.0002469	.0070837	-0.03	0.972	-.0141307	.0136369
endeudamiento_activo	5.700593	4.242359	1.34	0.179	-2.614278	14.01546
endeudamiento_patrimonio	-.017003	.0077978	-2.18	0.029	-.0322865	-.0017195
rentabilidad_netaactivo	1.43551	1.606758	0.89	0.372	-1.713676	4.584697
rentabilidad_financiera	.0721574	.0543671	1.33	0.184	-.0344001	.178715
edadempresarial	-.1314963	.	.	.	.	.
ipc	-.2268378	.0890969	-2.55	0.011	-.4014645	-.052211
l.centroeconomico	-1.948006	.8503913	-2.29	0.022	-3.614742	-.2812697
sector_economico						
2	-2.003749	2.040737	-0.98	0.326	-6.003521	1.996022
3	-1.191114	1.624307	-0.73	0.463	-4.374698	1.992471
TAMAÑO_EMPRE						
2	-.7930915	.8277526	-0.96	0.338	-2.415457	.8292738
3	-2.795996	.	.	.	.	.
_cons	-2.073044	1.842824	-1.12	0.261	-5.684912	1.538824
/lnsig2u	3.861559	.	.	.	.	.
sigma_u	6.894882	.	.	.	.	.
rho	.9352761	.	.	.	.	.



Tabla 11: Porcentaje de predicciones correcta

Classified	True		Total
	D	~D	
+	73	2	75
-	217	4008	4225
Total	290	4010	4300

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$
True D defined as $\text{insolvenciaempresarial} \neq 0$

Sensitivity	$\Pr(+|D)$	25.17%
Specificity	$\Pr(-|\sim D)$	99.95%
Positive predictive value	$\Pr(D|+)$	97.33%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D|-)$	94.86%

False + rate for true ~D	$\Pr(+|\sim D)$	0.05%
False - rate for true D	$\Pr(-|D)$	74.83%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D|+)$	2.67%
False - rate for classified -	$\Pr(D|-)$	5.14%

Correctly classified	94.91%
----------------------	--------

La tabla de clasificaciones correctas muestra que el 97.33% de las empresas insolventes fueron clasificados correctamente por el modelo y la diferencia no correctamente clasificados. Por otro lado, el 94.86% de las empresas catalogadas como solventes fueron clasificadas correctamente. Se observa que el 94.91% de las empresas fueron correctamente clasificadas en insolventes o solventes.}

Test de especificación: Hosmer-Lemeshow

Logistic model for insolvenciaempresarial, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)

```

number of observations =    4300
number of groups      =     10
Hosmer-Lemeshow chi2(8) =    68.12
Prob > chi2           =    0.0000

```



Ho: El modelo se ajusta correctamente a los datos

H1: El modelo no se ajusta correctamente a los datos

R: con un p-value de 0 y un nivel de significancia de 0.05, se rechaza la hipótesis nula²²

²² El test Hosmer-Lemeshow muestra que el modelo no se ajusta correctamente a los datos, la tabla de clasificaciones correctas que constituye una herramienta muy utilizada dentro de la literatura, indica que el 94.91% de los hogares fueron clasificados correctamente.



9. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

1. RESUMEN DE LA PROPUESTA

La presente investigación tiene como objetivo estimar el riesgo de insolvencia de las empresas en el Ecuador mediante el análisis de los factores de riesgo operativo y financiero del sector empresarial ecuatoriano. Para la selección de las empresas que formarán parte de nuestra base de datos de panel, se realizó una previa depuración de acuerdo al número de expedientes de cada empresa que se encuentre en estado “activa” y que presenten información financiera útil con respecto a sus indicadores de liquidez, solvencia y rentabilidad para los años, 2012, 2013, 2014 y 2015. Este análisis nos permitirá determinar la probabilidad de que las empresas puedan caer en una situación de insolvencia considerando, a más de los indicadores financieros, criterios de tamaño empresarial, tipo de actividad económica e incluso ubicación geográfica.

Con la presente investigación buscamos conocer si factores microeconómicos como los indicadores financieros de liquidez, rentabilidad y solvencia; o factores macroeconómicos como el índice de percepción de corrupción y el índice de confianza empresarial, inciden de manera significativa en el riesgo de insolvencia empresarial en el Ecuador. Además este aporte ayudará a los empresarios e inversionistas y al Estado a aplicar medidas previas para reducir y controlar el riesgo empresarial con lo cual se podrán tomar decisiones oportunas para que las empresas sobrevivan en el mercado; e incluso ayudará a las instituciones financieras a mejorar su control al brindar créditos según una categorización de riesgo de insolvencia de las empresas.

Palabras clave: Riesgo empresarial, insolvencia, liquidez, rentabilidad, indicadores financieros, índice de corrupción.



Código JEL: E22, G11, G24, G33, L25

2. RAZÓN DE SER DEL TRABAJO ACADÉMICO.

Indudablemente el sector empresarial se encuentra interrelacionado y es reactivo a los shocks económicos tanto internos como externos, por lo cual resulta importante la realización de un estudio con el que podamos analizar el riesgo empresarial en nuestro país considerando los indicadores financieros de las empresas, el tamaño empresarial, la ubicación geográfica, el tipo de actividad económica, el índice de percepción de corrupción y el índice de confianza empresarial. Además es evidente que el riesgo empresarial es uno de los aspectos que presenta gran sensibilidad y afecta a la economía y a la sociedad a nivel global con especial énfasis en un entorno donde los gobiernos protegen sus mercados de capital dentro de un clima volátil de negocios, incertidumbre política, regulaciones estrictas, en el que indiscutiblemente la globalización, las crisis internacionales, el inadecuado uso de los recursos empresariales, las malas decisiones administrativas han inducido al sector empresarial en el Ecuador a reaccionar para poder lograr sus objetivos de crecimiento y permanencia en el mercado. Por lo que una buena administración de riesgo de insolvencia y el adecuado control de los resultados financieros adquiere suma importancia.

En nuestro país resulta atractivo un análisis de este tipo puesto que durante mucho tiempo el tamaño de las empresas que se han conformado y se conforman en el territorio nacional corresponden a las pequeñas y medianas empresas de carácter principalmente familiar y con muy poca alusión a negocios de gran escala y envergadura nacional e internacional. Sin embargo, la legislación ecuatoriana vigente para la conformación de empresas exige más medidas por parte de los organismos gubernamentales vinculados con el tema tal como es el caso de la



Superintendencia de Compañías, institución que ha logrado que se fomente la creación de empresas sólidas y capaces de responder de manera inmediata a shocks internos y externos.

Sin embargo, debe puntualizarse que esta misma legislación se ha vuelto más exigente y restrictiva, ocasionando un panorama desalentador para quienes quieren conformar nuevas empresas.

La posición de los autores de este trabajo es más bien de carácter crítico y académico en la temática de Riesgo de Insolvencia Empresarial, respondiendo su estudio como ya se señaló a un escenario complejo en el marco de alta sensibilidad y fragilidad del sistema financiero y empresarial ecuatoriano.

3. BREVE REVISIÓN DE LA LITERATURA Y EL ESTADO DEL ARTE.

En la literatura referente al Riesgo de Quiebre e Insolvencia Empresarial, existe una gran variedad de estudios realizados con la finalidad de predecir la probabilidad de que una empresa entre en una situación de insolvencia o quiebre. Dentro de esta temática, encontramos contribuciones destacadas como la de (Beaver, 1966), (Altman, 1968), (Ohlson, 1980), cuyas investigaciones varían dependiendo de la metodología empleada por cada autor. Es así que (Beaver, 1966) empleó un análisis univariante en su investigación, con la finalidad de utilizar por separado una o varias variables independientes, para explicar una variable dependiente mediante una categorización dicotómica con capacidad predictiva; con lo cual se debe aclarar que el objetivo principal de su estudio consistía en analizar la capacidad de predicción de los indicadores financieros, más no en determinar el mejor predictor de quiebra. Por su lado (Altman, 1968) amplió el análisis univariante con el propósito de introducir múltiples predictores de quiebra, por lo que propuso un análisis multivariante, el Z-Score, que desarrolla una función lineal de una serie de variables explicativas para predecir el valor de una variable dependiente cualitativa que podría ser “quiebra” o “no quiebra”, la actual utilización de este modelo radica en la importancia de su método predictivo.



Y (Ohlson, 1980), quien plateó un modelo probabilístico de riesgo de quiebra con base en una estimación econométrica de máxima verosimilitud, a través de un modelo logístico, el mismo que presentaba un índice de error mayor al que constaba en la investigación de Altman.

(Fitzpatrick, "A comparison of ratios of successful industrial enterprises with those of failed companies", 1932), plantea una comparación y relación entre los indicadores financieros- contables y la quiebra de las compañías; para ello utiliza un modelo no estadístico para comparar los indicadores de las empresas quebradas y no quebradas, lo que lo llevó al resultado de que los indicadores de las empresas quebradas eran más débiles en comparación con las empresas no quebradas.

(Beaver, 1966) en su estudio utilizó una muestra de 158 empresas de las cuales el 50% correspondían a empresas quebradas y el porcentaje restante a empresas no quebradas, considerando 30 indicadores financieros para el periodo 1954-1964; este autor emplea una técnica univariante para comparar los valores promedio de los indicadores financieros, con énfasis en el valor de su media. Entre los resultados más destacados de este estudio se encuentra que las empresas que quebraron poseían una baja reserva de activos y un mejor flujo de efectivo a corto plazo en comparación con la que no quebraron, además se ponía de manifiesto que las empresas que recurrían a más créditos eran las compañías quebradas.

(Altman, 1968), realizó un modelo multidimensional, el Z-Score, con la finalidad de medir el riesgo de fracaso empresarial; este autor analizó a 66 empresas del sector manufacturero considerando que el 50% de las mismas habían quebrado; para este análisis se utilizaron 22 indicadores que eran utilizados en ese entonces. Así pues, este modelo contribuyó para que las empresas comparen los valores de

Fausto Patricio Ordóñez Sangurima
Lindert Xavier Reyna Jaramillo



los indicadores con el resultado obtenido con el Z-Score. De acuerdo con este modelo, las empresas que pueden quebrar son las que presenten un Z-Score menor que 1.8; las empresas que se encuentran en una zona en la que pueden o no quebrar son las que presentan un indicador que va de 1.8 a 2.99; y finalmente, las empresas que no tienen riesgo alguno de quiebra son las que presentan un indicador mayor a 2.99 por lo que son consideradas como empresas correctamente financiadas.

Muchas investigaciones y estudios referentes, como los realizados por (Deakin, 1972), (Jones, 1987), (Blum, 1974), desarrollaron modelos multivariantes de fracaso empresarial basados en el modelo planteado por Altman.

Varias de las aplicaciones econométricas empleadas por (Hosmer & Lemeshow, 2000) denotan como una de las metodologías más utilizadas para el análisis de datos en regresiones logísticas, a la técnica de máxima verosimilitud, debido a que nos permite obtener estimadores consistentes y a veces insesgados por lo que esta técnica nos proporciona el estimador más probable de los resultados que se obtienen a partir de los resultados observados. La estimación por máxima verosimilitud es efectiva para el cálculo de modelos con variables dependientes limitadas según lo planteado por (Wooldridge, 2013). Ya que según (Gujarati, 2006) tiene propiedades teóricamente más fuertes que el método de MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios). Además, la regresión logística ha sido uno de los métodos que tienen variable dependiente discreta y que su resultado posee mucha similitud al de un modelo de técnicas estadísticas, ya que tiene mejor ajuste para describir la relación entre la variable dependiente explicada por las variables independientes según lo planteado por (Hosmer & Lemeshow, 2000).

(Ohlson, 1980), elabora un modelo de estimación econométrica basado en la técnica de máxima verosimilitud mediante una regresión logística. La muestra observada estaba constituida por 53 compañías no quebradas y 53 compañías



quebradas durante el periodo 1970-1976. En los resultados obtenidos figuraron como indicadores más significativos el tamaño, el rendimiento empresarial, la medición de la estructura financiera de la compañía y la liquidez en el corto plazo, pero el índice de error de predicción de este modelo es mayor que en el modelo de Altman, puesto que este modelo emplea una serie de tiempo donde se presentan diferencias al comparar la probabilidad de riesgo de quiebra durante cada periodo además de que se presenta poca correlación entre las variables. Es así que esta metodología es empleada en nuestra investigación puesto que es considerada la más adecuada para los fines descritos con base en la literatura analizada.

(Cruz, Lescano, & Pastor, 2013), estudia y describe los diversos modelos de clasificación en quiebra y no quiebra, para lo cual realiza una breve explicación de los modelos existentes tanto Univariados como Multivariados. El modelo que mejor se adaptó a las empresas peruanas fue el modelo Z_2 de Altman que resulta aplicable a todo tipo de empresas, debido a su fácil aplicación y gran utilidad en economías emergentes. Para la realización de esta investigación, estos autores usan la información financiera registrada para el periodo 2000-2012 excluyendo a las empresas que no son consideradas como deudor, quedando una muestra de 74 empresas para el análisis, de las cuales 8 empresas presentaron una situación de quiebra por insolvencia, mientras que un gran porcentaje enfatiza en el hecho de estudios más profundos en el sector de servicios donde no queda muy clara la situación en las que se encuentran las empresas pertenecientes a este sector.

(Mariz, 2014), aplica modelos propuestos por Edward Altman, Springate y Legault que son los enfocados para ser aplicados en industrias manufactureras; estos modelos fueron aplicados a una muestra de 212 sociedades del sector textil de España, 106 empresas por cada grupo, saneadas e insolventes, estas definidas como empresas declaradas en concurso, dejando de lado otros supuestos de fracaso empresarial, ya que el marco de la Ley Concursal permite conocer con



exactitud el estado de insolvencia de una sociedad. Los resultados han demostrado que el modelo que es capaz de predecir con mayor exactitud un posible fracaso empresarial es el desarrollado por Edward Altman.

(Espinel, 2016), realiza un estudio de riesgo de quiebre empresarial en el Ecuador para el periodo 2009- 2012 de las empresas que presentan la información financiera necesaria tomando como referencia la metodología diseñada por Ohlson considerando además el tamaño empresarial, con lo cual se analizó una muestra de 2774 empresas que para el periodo de estudio daba un total de 8322 observaciones analizadas. Mediante el método de máxima verosimilitud elabora un modelo logístico de riesgo de quiebra empresarial, y realiza la estimación de la variable dependiente con base en indicadores de liquidez, rentabilidad, solvencia y tamaño empresarial. Entre los resultados más sobresalientes se plantea que las empresas grandes presentan menor riesgo de quiebre en comparación a la pequeñas y medianas empresas en nuestro país; adicionalmente, plantea un mapa de riesgos empresariales de acuerdo al sector empresarial geográfico y a la actividad económica agregada.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN O HIPÓTESIS.

4.1 Problema Central

En la actualidad, el panorama económico cambiante requiere considerable atención en el sector empresarial más aun en épocas de disminución de desarrollo económico en los países. En nuestro país resulta atractivo un análisis de este tipo puesto que durante mucho tiempo las empresas que se forman en el territorio nacional responden a las pequeñas y medianas empresas conformadas principalmente por pequeñas familias y con muy poca alusión a negocios de gran escala y envergadura. Sin embargo, actualmente la legislación para la conformación de empresas exige un poco más por parte de los que la constituyen con lo cual se fomenta hasta cierto punto la creación de empresas sólidas y



capaces de responder de manera inmediata a shocks. Pero no podemos obviar el hecho de que nuestra situación refleja una posición más crítica frente a este tipo de shocks debido a la alta sensibilidad y a la fragilidad de nuestro sistema financiero.

Dado que el sector empresarial se encuentra interrelacionado y es reactivo a los shocks económicos, resulta importante la realización de un estudio con el que podamos analizar el riesgo empresarial en nuestro país considerando el tamaño empresarial. Además que el riesgo empresarial es uno de los temas que presenta gran sensibilidad y afecta a la sociedad a nivel global con especial énfasis en un entorno donde los gobiernos protegen sus mercados de capital con un clima de negocios volátiles, incertidumbre política, regulaciones estrictas, en el que indudablemente la globalización, las crisis internacionales, el inadecuado uso de los recursos empresariales, las malas decisiones administrativas han inducido al sector empresarial en el Ecuador a reaccionar para poder lograr sus objetivos. Por lo que el manejo de una buena administración de riesgo y el adecuado control de los resultados financieros toma suma importancia.

Refiriéndonos a este análisis en Ecuador existen escasos estudios relacionados al riesgo de las empresas como consecuencia de que existe poca información para construir una muestra con temporalidad amplia que resulte significativa de los indicadores financieros y demás variables necesarias para la realización de estudios. Recalcando que los pocos análisis que se han realizado responden a determinados sectores económicos y efectivamente de periodos un poco retrasados sin haber sido actualizados. Es por ello que buscamos realizar un estudio actual con información casi a la fecha con lo cual podamos analizar de manera más efectiva el riesgo de insolvencia empresarial en nuestro país.

Este aporte ayudará a los empresarios e inversionistas a tomar medidas previas para reducir y controlar el riesgo empresarial con lo cual se podrán tomar decisiones oportunas para que las empresas sobrevivan en el mercado; e incluso



ayudará a las instituciones financieras a mejorar su control al brindar créditos según una categorización de riesgo de quiebre de las empresas.

4.2 Preguntas de investigación

En el presente artículo académico las preguntas de investigación que se responderán serán las siguientes:

1. ¿Qué factores resultan importantes para analizar la probabilidad de riesgo de insolvencia de las empresas en el Ecuador, y bajo qué contexto inciden en mayor o menor medida a dicha probabilidad?
2. ¿De qué manera incide el índice de percepción de corrupción en la probabilidad de insolvencia de las empresas en el Ecuador?
3. ¿Cuáles son las empresas más susceptibles a ser insolventes las pequeñas empresas, las medianas empresas o las grandes empresas?
4. ¿De qué manera incurre el tipo de actividad económica para determinar si una empresa es solvente?

5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Objetivo General

- Analizar el riesgo de insolvencia empresarial en el Ecuador

5.2 Objetivos Específicos

- Comprender los factores de riesgo operativo y financiero que resultan importantes en la probabilidad de riesgo de insolvencia de las empresas en el Ecuador.
- Exponer información que ayude a empresarios e inversionistas a tomar medidas y decisiones oportunas para mitigar el riesgo de insolvencia empresarial.
- Exponer información que ayude a las entidades financieras a tener mejor control al brindar créditos a empresas según su riesgo de insolvencia.



- Determinar la incidencia del índice de percepción de corrupción y del índice de confianza empresarial en el riesgo de insolvencia empresarial.

6. MARCO TEÓRICO

Esta investigación se basa en un análisis centrado en la medición de los factores que inciden en la insolvencia empresarial. Siguiendo la Ley de Compañías (Superintendencia de Compañías, 1999), definen como “contrato de compañía a aquél por el cual dos o más personas unen sus capitales o industrias, para emprender en operaciones mercantiles y participar de sus utilidades”.

Estudios sobre predicción de riesgo de quiebre empresarial se realizaron a partir de los 30. El estudio más destacado en 1930 lo realizó el Bureau of Business Research (BBR, 1930) en Estados Unidos dicho estudio fue llevado a cabo luego de que quebraran miles de empresas debido a la Gran Depresión. Para realizar la investigación se tomó en cuenta 29 empresas para analizar 24 indicadores y se comparó los indicadores de cada empresa quebrada con el promedio de la industria. Se basa el análisis de ocho para prever el fracaso empresarial (BBR, 1930), siendo el indicador más importante el de capital de trabajo/activos.

Otro estudio pionero es de él cual analizo la tendencia de tres a cinco años (Fitzpatrick, "A comparison of ratios of successful industrial enterprises with those of failed companies", 1932) de 13 razones. (Fitzpatrick, "A comparison of ratios of successful industrial enterprises with those of failed companies", 1932), comparó las empresas que habían quebrado con empresas con mejores resultados, llegando a la conclusión de que todas las razones examinadas pronosticaban en mayor o menor medida la quiebra. Él observó que los principales predictores eran la rentabilidad del patrimonio neto y la razón de patrimonio neto a deuda total.

La metodología que será utilizada para desarrollar esta investigación es la de (Ohlson, 1980) quien fue el primero en precisar un modelo de quiebre utilizando una regresión econométrica de probabilidad condicional de regresión logística (logit) en vez del tradicional análisis discriminante múltiple (ADM).



(Ohlson, 1980) Plantea que el modelo de Altman muestra una serie de inconvenientes, como por ejemplo:

- 1) El ADM impone algunas características a la distribución de las variables como son que los ratios se distribuyen según una normal y que se necesita suponer igualdad de la matriz de varianza y covarianza entre los grupos de quebradas y no quebradas para poder aplicar el modelo lineal.
- 2) El Z-score presenta un valor de muy baja interpretación y análisis. Se dice que el Z-score es netamente un modelo que entrega una medida ordinal, en otras palabras lo que quiere decir es que ordena a las empresas ya sea en un grupo o en otro grupo.

El modelo logit permite resolver los problemas expuestos y hallar un valor para la probabilidad de quiebra de forma directa, puesto que se usa para medir la probabilidad de ocurrencia de un evento particular condicionado a ciertas variables. El logit expresa un valor, para la variable dependiente la misma que se encuentra limitada entre cero y uno. La mayor ventaja de este modelo es que no es necesario hacer supuestos sobre la distribución de la función de las variables independientes y tampoco de las probabilidades a priori.

Siguiendo a (Ohlson, 1980) el modelo a estimar se expresa de la siguiente manera:

$$l(\beta) = \sum_{i \in S_1} \log P(X_i, \beta) + \sum_{i \in S_2} \log(1 - P(X_i, \beta))$$

Donde:

β se define como el vector de parámetros desconocidos, X_i el vector de variables explicativas para la observación i , $P(X_i, \beta)$ como la probabilidad de quiebre



condicional a X_i y β . Además S_1 y S_2 son las firmas quebradas y no quebradas respectivamente.

Se define P como:

$$P = \left(1 + \exp \left[- \sum_j \beta_j X_{ij} \right] \right)^{-1} = (1 + \exp[-y_i])^{-1}$$

Al ser una variable dicotómica estos modelos frena estimar los parámetros con métodos tradicionales como Mínimos Cuadrados Ordinarios, es por ellos que los betas se calculan utilizando el método máxima verosimilitud. Al delimitar una función para P se pueden apreciar los parámetros que maximizan la función:

$$\underset{\beta}{\text{Max}} l(\beta)$$

Se usaron 9 variables, de las cuales 6 fueron tomadas en cuenta por su popularidad. Cuatro variables describen el estado financiero de una empresa y 5 que describen su desempeño.

1. **SIZE** (tamaño): $\log\left(\frac{\text{Total activos}}{\text{Indice de nivel de precios GNP}}\right)$ se espera que tenga un signo negativo.
2. **TLTA**: Total pasivos/Total activos. Es una medida del leverage y se espera que tenga un signo positivo.
3. **WCTA**: Capital de Explotación/ Total activos. Refleja el nivel de liquidez de la firma, se espera que tenga signo negativo.
4. **CLCA**: Pasivo circulante/Activo Circulante. También refleja liquidez y se espera que tenga signo positivo.
5. **OENEG**: dummy que toma el valor de 1 si Pasivos Totales > Activos Totales, 0 en otro caso. No se sabe a priori que signo esperar, ya que esta variable corrige por posibles discontinuidades en la variable TLTA. Un signo positivo indica quiebra casi segura, mientras que un signo negativo indica



que la situación de la empresa es mala, pero no tan mala como para quebrar.

6. **NITA:** Ingreso neto/ Total de activos. Es una medida del desempeño de la firma, se espera que tenga un signo negativo.
7. **FUTL:** Fondos de las operaciones/Total pasivos. También mide el desempeño de la firma y se espera que tenga signo negativo.
8. **INTWO:** dummy que toma el valor de 1 si el ingreso neto en los 2 últimos años ha sido negativo, y 0 en otro caso. Se espera que tenga signo positivo.
9. **CHIN:** $(NI_t - NI_{t-1})/(|NI_t| + |NI_{t-1}|)$ donde NI_t es el ingreso neto del período más reciente. Esta variable mide variaciones en el ingreso neto. Se espera que tenga signo negativo.

7. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

7.1 Marco Conceptual

1. **Riesgo:** Eventualidad o contingencia que puede causar pérdida. Una acción económica comporta riesgo siempre que sus resultados dependan, en mayor o menor medida, del azar.
2. **Riesgo empresarial:** El riesgo empresarial o de un negocio es la posibilidad de que los flujos en efectivo de una empresa sean insuficientes para cubrir los gastos de operación.
3. **Insolvencia:** Incapacidad de pagar las deudas. Una empresa deviene en insolvente cuando no puede hacer frente al pago de sus obligaciones en los correspondientes vencimientos.
4. **Ilíquidez:** Falta de tesorería de una empresa, o del sistema económico en general, que le impide hacer frente a sus obligaciones a corto plazo. Viene dada por la relación entre los activos líquidos (disponibilidades monetarias y en cuentas bancarias a la vista) y el pasivo circulante.



7.2 Dimensión Geográfica

La presente investigación recoge información a nivel nacional de las empresas, tomando en cuenta que cada empresa se encuentre en estado “activa”. Es necesario mencionar que las empresas deben presentar información útil para los años 2012, 2013, 2014 y 2015 para poder llevar a cabo la elaboración de los datos de panel.

7.3 Fuentes y técnicas

7.3.1 Fuentes

Nuestro trabajo de investigación utilizará diferentes fuentes de información, para de esta forma asegurar una ardua y confiable recopilación tanto de bibliografía como de datos, que nos ayude a realizar los análisis correspondientes de manera veraz con lo cual tratamos de garantizar una mejor comprensión e interpretación del problema de investigación planteado.

Es así que utilizaremos información de la Superintendencia de Compañías en lo referente a la información financiera presentada por las empresas activas, que nos ayudará a construir los indicadores financieros. Además, utilizaremos datos de la organización no gubernamental de Transparencia Internacional para recopilar el Índice de Percepción de Corrupción, la misma que es utilizada como variable macro en nuestro análisis; al igual que el Índice de Confianza Empresarial que lo obtendremos de la información proporcionada por el Banco Central.

7.3.2 Técnicas



Para poder realizar la estimación de la probabilidad de riesgo de insolvencia de las empresas en el Ecuador, se depuraron los datos de la siguiente manera. Para llevar a cabo este proceso lo primero que se tomó en cuenta es que existiera información de las empresas para los años 2012, 2013, 2014 y 2015.

La investigación sobre la estimación de la probabilidad de riesgo de insolvencia de las empresas en el Ecuador, seguirá el Estudio de James Ohlson (1980); a más del estudio de Ohlson también se seguirá los trabajos realizados por (Cruz Chiroque Víctor Manuel, Lescano Chávez Alez Yvan & Pastor Pérez Ruben, 2013), (Jorge Iván Pérez G, Karen Lorena González C & Mauricio Lopera C, 2013), (German Alfredo Camacho Rubiano, Antonio José Salazar Henao & Claudia Bibiana León Arias, 2013) (Natalia María Mariz Avis, 2014), entre otros, ya que dichos trabajos mencionados presentan respaldo teórico para la investigación que se llevara a cabo.

La metodología usada por James Ohlson 1980, la cual será guía para el trabajo investigativo, quien fue el primero en utilizar un modelo logístico en la medición del riesgo de quiebre de las empresas, mediante el análisis discriminante. Ohlson (1980), explica como ventajas de este modelo las características de no asumir normalidad, ni tener matriz de covarianzas iguales como los de análisis discriminantes comunes lo hacen.

Para evitar las inconsistencias que un modelo lineal presenta, el modelo logístico se basa en la estimación de máxima verosimilitud, ya que posee el estimador más certero.

7.4 Operativización de las variables

En esta sección se indica el proceso mediante el cual se aplica la metodología descrita anteriormente en conjunto con las variables que serán utilizadas para los objetivos planteados.



En primer lugar, se realiza la compilación y depuración de la información financiera de las empresas identificadas con su respectivo expediente con base en los balances presentados en el periodo de estudio, que posean el estado “Activa”, obligadas a llevar contabilidad, para la conformación de una base de datos de panel que nos permitirá clasificar las empresas para los fines descritos:

VARIABLE	DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE
Indicador financiero de liquidez	Capacidad de una empresa para hacer frente a sus deudas en el corto plazo ²³ .
Indicador financiero de solvencia	Miden en qué grado y de qué forma participan los acreedores del financiamiento de la empresa ²⁴ .
Indicador financiero de rentabilidad	Miden la efectividad de la administración de la empresa para controlar costos y gastos. ²⁵
Tamaño empresarial	Se define según el volumen de ventas anual y el número de personas ocupadas ²⁶ .

²³ Indicadores de Liquidez surgen “de la necesidad de medir la capacidad que tienen las empresas para cancelar sus obligaciones de corto plazo. Sirven para establecer la facilidad o dificultad que presente una compañía para pagar sus pasivos corrientes al convertir a efectivo sus activos corrientes.” (Aguilar)

²⁴ Indicador de Solvencia “mide en qué grado y de qué forma participan los acreedores dentro del financiamiento de la empresa. Se trata de establecer también el riesgo que corren tales acreedores y los dueños de la compañía y la conveniencia o inconveniencia del endeudamiento.” (Aguilar)

²⁵ Indicadores de Rentabilidad, “denominados también rendimiento o lucratividad, sirven para medir la efectividad de la administración de la empresa para controlar los costos y gastos y, de esta manera convertir las ventas en utilidades. (Aguilar)

Fausto Patricio Ordóñez Sangurima

Lindert Xavier Reyna Jaramillo



Variables macroeconómicas	Hace referencia a la economía en su conjunto.
---------------------------	---

En segundo lugar, se estimará la situación de las empresas como solvente o insolvente considerando el resultado de los indicadores financieros, para lo cual utilizamos el software Stata ____, utilizando las siguientes variables:

VARIABLE INPUT	DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE
Riesgo empresarial	Variable dummy, 0 insolvente y 1 solvente.

VARIABLES OUTPUTS	DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES
Promedio de liquidez corriente	Activo corriente/Pasivo corriente
Rentabilidad sobre activos ROA	Utilidad neta/ Activos totales
Crecimiento Solvencia	Promedio 2012-2013 < Promedio 2014-2015

²⁶ Tamaño empresarial "Se define de acuerdo con el volumen de ventas anual (V) y el número de personas ocupadas (P)." Grande: • V: \$5'000.001 en adelante. P: 200 en adelante. Mediana "B": • V: \$2'000.001 a \$5'000.000. P: 100 a 199. Mediana "A": • V: \$1'000.001 a \$2'000.000. P: 50 a 99. Pequeña: Pequeña: • V: \$100.001 a \$1'000.000. P: 10 a 49 Microempresa: • V: < a \$100.000. P: 1 a 9. (INEC)



EXPLICACIÓN DEL CONTENIDO MÍNIMO

Resumen/Abstract

I. Introducción

II. Revisión de la Literatura

Área del Conocimiento: Revisión y Contraste de las principales investigaciones.

III. Marco Teórico

Método Paramétrico

Métodos Empíricos

Estrategia de Identificación

Metodología de Estimación

Datos

- Descripción y Estadísticas de las Variables

IV. Resultados Empíricos

V. Conclusiones

VI. Referencias

VII. Apéndice



BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, J. D. (s.f.). Obtenido de Tabla Indicadores: <https://es.scribd.com/doc/59357876/indices-Superintendencia-de-Companias>
- Altman, E. (1968). "Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy". *The Journal of Finance* , 589-69.
- Beaver, W. (1966). "Financial ratios as predictors of failures". *Journal of Accounting Research, Empirical Research in Accounting Selected Studie*, 71-111.
- Blum, M. (1974). "Failing company discriminant analysis". *Journal of Accounting Research*, 1-25.
- Cruz, V., Lescano, A., & Pastor, R. (2013). *Repositorio Académico de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*. Recuperado el 2016, de <http://hdl.handle.net/10757/324361>
- Deakin, E. (1972). "A discriminant analysis of predictors of business failure". *Journal of Accounting Research*, 167-179.
- Espinell, K. (2016). *Repositorio Digital de la Universidad de Las Américas*. Recuperado el 2016
- Fitzpatrick, P. (1932). "A comparison of ratios of successful industrial enterprises with those of failed companies". *The Certified Public Accountant*, 598-731.
- Gujarati, D. (2006). *"Principios de Econometría"*. Madrid, España : The McGraw-Hill .
- Hosmer, D., & Lemeshow, S. (2000). *"Applied Logistic Regression. Wiley Series in Probability and Statistics"* . Estados Unidos : John Wiley&Sons, Inc.
- INEC, I. N. (s.f.). *Directorio de empresas y establecimientos*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/DirectorioEmpresas/140210%20DirEmpresas%20final3.pdf
- Jones, F. (1987). "Current techniques in bankruptcy prediction". *Journal of Accounting Literature* , 131-164.
- Mariz, N. (Julio de 2014). *Repositorio Digital de la Universidad Politécnica de Valencia* . Recuperado el 2016



Ohlson, J. (1980). "Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy". *Journal of Accounting Research*, 109-131.

Superintendencia de Compañías. (1999). *LEY DE COMPAÑÍAS, CODIFICACION. Codificación No. 000. RO/ 312 de 5 de Noviembre de 1999*. Obtenido de Superintendencia de Compañías:

<https://www.supercias.gov.ec/web/privado/marco%20legal/CODIFIC%20%20LEY%20DE%20COMPANIAS.pdf>

Wooldridge, J. (2013). *"Introductory Econometrics: A Modern Approach"*. Estados Unidos: South-Western College.

CRONOGRAMA

[illegible]